



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

“UTILIZACIÓN DE *Hordeum vulgare* (CEBADA VARIEDAD CALICUCHIMA 92) COMO FUENTE DE ENERGÍA EN LA ALIMENTACIÓN DE CONEJOS NEOZELANDÉS, DESDE EL DESTETE, HASTA EL INICIO DE LA VIDA REPRODUCTIVA”.

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previa la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR:

Paúl Adolfo Yaulema Fernández.

Riobamba – Ecuador

2015

Esta Tesis fue aprobado por el siguiente Tribunal

Ing. M.C. Marcela De Los Angeles Cordovez Barahona.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. Hermenegildo Díaz Berrones.

DIRECTOR DE TESIS

Ing. M.C. José Vicente Trujillo Villacís.

ASESOR DE TESIS

Riobamba, 23 de abril de 2015.

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de tesis primeramente me gustaría agradecerle a DIOS por bendecirme cada instante de mi vida, por hacer realidad este sueño tan anhelado de ser un profesional, por darme la vida y haberme enseñado a superar los retos más difíciles que se presentaron en este largo camino del aprendizaje.

A la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO y por su intermedio a la Facultad de Ciencias Pecuarias, Carrera de Ingeniería Zootécnica, por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

A mis MAESTROS que integran mi tribunal de tesis, Ing. Hermenegildo Díaz y Vicente Trujillo por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación han encaminado el presente trabajo de investigación.

A mis PADRES por ser mi ejemplo de vida, quiero dar mi más sincero agradecimiento, reconocimiento y cariño por todo el esfuerzo que hicieron para darme una profesión y hacer de mí una persona de bien, gracias por los sacrificios y la paciencia que demostraron todos estos años.

A mis amigos y amigas agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos de alegría y tristeza.

Muchas gracias a cada uno de ellos que han sido parte de mi vida estudiantil y que Dios los bendiga siempre.

PAÚL ADOLFO YAULEMA FERNÁNDEZ.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a todas las personas que de una u otra manera han estado apoyándome todo este tiempo, especialmente a mis padres Régulo y Yolanda por creer en mí todo este tiempo y por el infinito amor, por su constante ejemplo de superación y entrega hacia la familia, porque gracias a ellos puedo ver alcanzada mi meta de ser un profesional, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles de mi vida.

A mis hermanos, Juan por ser ese gran hombre de buen corazón y ejemplo de lucha constante ante la adversidad, a Luis porque durante el poco tiempo de vida que estuvimos juntos me enseñaste que existe la verdadera felicidad y dejaste huella en cada uno de nosotros, a Camilita por ser el amor y la ternura del hogar que me levanta y me acuesta todos los días con una sonrisa.

A mis abuelitos, tíos, sobrinos, cuñadas, primos y amigos gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

A Gaby por llegar a mi vida en el momento adecuado y formar parte de mi ella todo este tiempo que estamos juntos.

Todas las palabras se quedarían cortas para agradecerles su apoyo incondicional, su comprensión, su amor sobre todas las cosas y sus consejos en los momentos difíciles de mi vida.

PAÚL ADOLFO YAULEMA FERNÁNDEZ.

CONTENIDO

| | Pág. |
|---|------|
| Resumen | v |
| Abstract | vi |
| Lista de cuadros | vii |
| Lista de gráficos | viii |
| Lista de Anexos | ix |
| I. <u>INTRODUCCIÓN</u> | 1 |
| II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u> | 4 |
| A. EL CONEJO | 4 |
| 1. <u>Generalidades</u> | 4 |
| 2. <u>Importancia Zootécnica.</u> | 5 |
| 3. <u>Constantes Fisiológicas y parámetros reproductivos de la especie.</u> | 5 |
| 4. <u>Características de la carne del conejo</u> | 6 |
| 5. <u>Anatomía y fisiología del aparato digestivo del conejo</u> | 7 |
| a. Estudio de la digestión | 8 |
| b. La coprofagia | 8 |
| 6. <u>Ventajas de la crianza de conejos</u> | 10 |
| B. EL CONEJO NEOZELANDÉS. | 10 |
| 1. <u>Características generales</u> | 10 |
| 2. <u>Características productivas</u> | 11 |
| a. Ganancia de peso. | 11 |
| b. Consumo de alimento. | 12 |
| c. Conversión alimenticia. | 12 |
| d. Rendimiento a la canal | 13 |
| C. CONSIDERACIONES DEL DESTETE AL INICIO DE LA VIDA REPRODUCTIVA | 13 |
| 1. <u>El destete de los gazapos</u> | 13 |
| 2. <u>El periodo de destete sacrificio</u> | 13 |
| 3. <u>Madurez sexual</u> | 15 |
| D. ALIMENTACIÓN EN LOS CONEJOS | 16 |
| 1. <u>Generalidades</u> | 16 |

| | | |
|-------------|--|-----------|
| 2. | <u>Sistemas de Alimentación</u> | 17 |
| a. | Alimentación con forrajes | 17 |
| b. | Alimentación mixta | 17 |
| c. | Alimentación a base de concentrado | 17 |
| 3. | <u>Consumo de Alimento</u> | 18 |
| a. | Forrajes | 18 |
| b. | Alfalfa | 18 |
| c. | Maíz Duro | 20 |
| E. | NECESIDADES NUTRICIONALES DEL CONEJO EN CRECIMIENTO Y ENGORDE | 21 |
| 1. | <u>Necesidades de Energía</u> | 22 |
| 2. | <u>Necesidades de proteína y aminoácidos</u> | 23 |
| 3. | <u>Necesidades de Fibra</u> | 23 |
| 4. | <u>Necesidades de Grasa</u> | 24 |
| 5. | <u>Necesidades de Vitaminas</u> | 24 |
| 6. | <u>Necesidades de Minerales</u> | 25 |
| 7. | <u>Necesidades de Agua</u> | 25 |
| F. | CEBADA | 26 |
| 1. | <u>Historia de la cebada</u> | 26 |
| 2. | <u>Morfofisiología de la cebada</u> | 27 |
| 3. | <u>Características nutritivas</u> | 28 |
| 4. | <u>Cebada en el Ecuador</u> | 29 |
| G. | INVESTIGACIONES REALIZADAS CON CEBDADA | 31 |
| III. | <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u> | 34 |
| A. | LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO | 34 |
| 1. | <u>Condiciones Meteorológicas</u> | 34 |
| B. | UNIDADES EXPERIMENTALES | 34 |
| C. | MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES | 34 |
| 1. | <u>Materiales</u> | 34 |
| 2. | <u>Equipos</u> | 35 |
| 3. | <u>Instalaciones</u> | 35 |
| D. | TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL | 36 |
| 1. | <u>Esquema del Experimento</u> | 36 |

| | | |
|-------------|---|----|
| 2. | <u>Composición de las raciones experimentales</u> | 37 |
| E. | MEDICIONES EXPERIMENTALES | 38 |
| F. | ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA | 38 |
| G. | PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL | 39 |
| 1. | <u>Descripción del Experimento</u> | 39 |
| 2. | <u>Programa sanitario</u> | 39 |
| H. | METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN | 40 |
| IV. | <u>RESULTADOS Y DISCUCIONES</u> | 42 |
| A. | COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE LOS CONEJOS ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES (10, 20 Y 30%), DE CEBADA VARIEDAD CALICUCHIMA 92 COMO FUENTE DE ENERGÍA EN LA ALIMENTACIÓN DE CONEJOS NEOZELANDÉS EN LA ETAPA DESDE EL DESTETE HASTA EL INICIO DE LA VIDA REPRODUCTIVA. | 42 |
| 1. | PESO INICIAL (45 DÍAS DE EDAD), g. | 42 |
| 2. | PESO FINAL (145 DÍAS DE EDAD), g. | 42 |
| 3. | GANANCIA DE PESO, g. | 47 |
| 4. | CONSUMO DE FORRAJE, M.S. g/día | 49 |
| 5. | CONSUMO DE BALANCEADO, M.S. g/día | 51 |
| 6. | CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO, M.S. g/día | 53 |
| 7. | CONVERSIÓN ALIMENTICIA | 55 |
| 8. | PESO A LA CANAL (g) | 57 |
| 9. | RENDIMIENTO A LA CANAL (%) | 59 |
| 10. | MORTALIDAD | 61 |
| B. | ANÁLISIS ECONÓMICO | 61 |
| 1. | RENTABILIDAD | 61 |
| 2. | BENEFICIO/COSTO, DÓLARES | 61 |
| V. | <u>CONCLUSIONES</u> | 63 |
| VI. | <u>RECOMENDACIONES</u> | 64 |
| VII. | <u>LITERATURA CITADA</u> | 65 |
| | ANEXOS | |

RESUMEN

En la Unidad Académica y de Investigación de Especies Menores, de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, se evaluó el comportamiento productivo de conejos Neozelandés desde el destete hasta el inicio de la vida reproductiva por efecto de la adición de (10, 20 y 30%) de cebada variedad Calicuchima 92 en la dieta, los mismos que fueron comparados con un tratamiento control, bajo un Diseño Completamente al Azar en arreglo combinatorio con ensayo bifactorial, evaluándose diferentes variables productivas durante 120 días de investigación. Determinándose que los niveles de cebada variedad Calicuchima 92 no afectaron los parámetros productivos, pero permitieron reducir los costos de producción y elevar su rentabilidad, por cuanto se obtuvo pesos finales de hasta 1818,30 g, una ganancia de peso de 2278,60g, un consumo de forraje de 33,22 g MS/día, una conversión alimenticia de 4,66, un peso a la canal de 1797,71g y un rendimiento a la canal de 63,79%. Determinándose el mejor consumo de concentrado ($P < 0,05$) para hembras y machos de 55,22 y 52,98 g MS/día respectivamente, de igual forma el consumo total de alimento ($P < 0,05$) en hembras y machos con 88,21 y 85,43 g MS/día., pudiendo finalmente señalarse que no se registró mortalidad en este estudio. Además se manifiesta que en los conejos machos al utilizar el 20% cebada variedad Calicuchima 92 se pudo determinar beneficios de 40 centavos por cada dólar invertido siendo el más rentable frente al resto de tratamientos. Por lo que se recomienda suministrar cebada variedad Calicuchima 92 en reemplazo del maíz como producto energético, hasta en un 30% en la alimentación de conejos Neozelandés puesto que tiene el mismo efecto que el balanceado comercial que tiene mayor costo.

ABSTRACT

In the Academic and Research Unit of minor species, at Faculty of Cattle Science ESPOCH, it was evaluated the productive performance of New Zealand rabbits from weaning to the start of reproductive life due to the addition of (10,20 and 30%), barley variety Calicuchima 92 in their diet, the same as were compared with a control treatment, under a completely randomized design in the accordance with two-factor combinatorial testing, evaluating different productive variables during 120 days of investigation. It was determined that the levels of barley variety Calicuchima 92 did not affect growth performance. However, it helped to reduce production costs and increase their probability, finally obtaining: weights of 1818.30 g, a weight gain of 2278,60 g, a forage consumption of 33,22 g DM/day, a feed conversion of 4,66, a weight at the channel of 1797,71 g and at a channel performance with 63,79%. Determining the best concentrate consumption ($P<0,05$) for females and males with 55,22 and 52,98 g DM/day respectively, likewise the total feed consumption ($P<0,05$) in males and females with 88,21 and 85,43 g DM/day. Finally, it was noticed that no deaths were recorded in this study. Furthermore, it manifests in males rabbits using 20% barley variety Calicuchima 92 could determinate benefits as 40 cents for every dollar spent being the most profitable compared to other treatments. Consequently it is recommended to supply barley variety Calicuchima 92 to replace corn as energy, up in to 30% in New Zealand rabbits feeding since it has the same effect as the commercial feed that has higher cost.

LISTA DE CUADROS

| N°. | | Pág. |
|-----|--|------|
| 1 | CONSTANTES FISIOLÓGICAS DE LOS CONEJOS. | 5 |
| 2 | PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DE LOS CONEJOS. | 6 |
| 3 | COMPARACIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE DISTINTAS CARNES. | 7 |
| 4 | NECESIDADES DE CONSUMO DEL CONEJO EN DIFERENTES ETAPAS FISIOLÓGICAS. | 16 |
| 5 | COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LA ALFALFA. | 19 |
| 6 | COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LA ALFALFA EN FUNCIÓN DE LA EDAD. | 19 |
| 7 | REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES EN LAS DIFERENTES ETAPAS. | 22 |
| 8 | NECESIDADES DE ENERGÍA DEL CONEJO (Kcal/Kg.). | 22 |
| 9 | NIVELES MÁXIMOS Y MÍNIMOS DE PROTEÍNA CRUDA (%) EN LA DIETA, SEGÚN SU CONTENIDO EN ENERGÍA DIGESTIBLE (Kcal/Kg.) | 23 |
| 10 | COMPORTAMIENTO DIGESTIVO DEL CONEJO SEGÚN LOS NIVELES DE PROTEÍNA Y FIBRA DE LA RACIÓN. | 24 |
| 11 | NECESIDADES DE AGUA (litros/día). | 26 |
| 12 | COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA CEBADA. | 29 |
| 13 | CEBADAS PRODUCIDAS EN ECUADOR. | 29 |
| 14 | CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE LA VARIEDAD INIAP-CALICUCHIMA 92 EN COMPARACIÓN CON LA VARIEDAD CLIPPER. | 31 |
| 15 | CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ESPOCH. | 34 |
| 16 | ESQUEMA DEL EXPERIMENTO. | 36 |
| 17 | COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA CEBADA Y ALFALFA | 37 |
| 18 | FORMULACIÓN DE LAS RACIONES EXPERIMENTALES PARA LA ETAPA DESDE EÑ DESTETE HASTA EL INICIO DE LA VIDA REPRODUCTIVA. | 37 |
| 19 | APORTE NUTRITIVO DEL BALANCEADO EXPERIMENTAL. | 38 |
| 20 | ESQUEMA DEL ADEVA. | 39 |

| | | |
|----|--|----|
| 21 | COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CONEJOS ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES (10, 20 Y 30%), DE CEBADA VARIEDAD CALICUCHIMA 92 EN LA ETAPA DESDE EL DESTETE (45 DÍAS) HASTA EL INICIO DE LA VIDA REPRODUCTIVA. | 45 |
| 22 | COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CONEJOS NEOZELANDÉS DE AMBOS SEXOS ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES (10, 20 Y 30%), DE CEBADA VARIEDAD CALICUCHIMA 92 EN LA ETAPA DESDE EL DESTETE (45 DÍAS) HASTA EL INICIO DE LA VIDA REPRODUCTIVA. | 46 |
| 23 | ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN DE CONEJOS CRIADOS Y ENGORDADOS CON DIFERENTES NIVELES DE CEBADA. | 62 |

LISTA DE GRÁFICOS

| N°. | | Pág. |
|-----|---|------|
| 1 | Peso final (g), de conejos californianos que recibieron diferentes niveles de cebada en sustitución del maíz en la alimentación desde el destete hasta el inicio de la vida reproductiva (de 45 a 145 días de edad). | 43 |
| 2 | Ganancia de peso total (g), de conejos californianos que recibieron diferentes niveles de cebada en sustitución del maíz en la alimentación desde el destete hasta el inicio de la vida reproductiva (de 45 a 145 días de edad). | 48 |
| 3 | Consumo de forraje MS/día (g), de conejos californianos que recibieron diferentes niveles de cebada en sustitución del maíz en la alimentación desde el destete hasta el inicio de la vida reproductiva (de 45 a 145 días de edad). | 50 |
| 4 | Consumo Concentrado MS/día (g), de conejos californianos que recibieron diferentes niveles de cebada en sustitución del maíz en la alimentación desde el destete hasta el inicio de la vida reproductiva (de 45 a 145 días de edad). | 52 |
| 5 | Consumo total alimento MS/día (g), de conejos californianos que recibieron diferentes niveles de cebada en sustitución del maíz en la alimentación desde el destete hasta el inicio de la vida reproductiva (de 45 a 145 días de edad). | 54 |
| 6 | Conversión alimenticia de conejos californianos que recibieron diferentes niveles de cebada en sustitución del maíz en la alimentación desde el destete hasta el inicio de la vida reproductiva (de 45 a 145 días de edad). | 56 |
| 7 | Peso a la canal (g), de conejos californianos que recibieron diferentes niveles de cebada en sustitución del maíz en la alimentación desde el destete hasta el inicio de la vida reproductiva (de 45 a 145 días de edad). | 58 |
| 8 | Rendimiento a la canal de conejos californianos que recibieron diferentes niveles de cebada en sustitución del maíz en la alimentación desde el destete hasta el inicio de la vida reproductiva (de 45 a 145 días de edad). | 60 |

LISTA DE ANEXOS

1. Análisis estadístico del peso Inicial (g), de los conejos Neozelandés de ambos sexos a los 45 días de edad alimentados con diferente niveles (10, 20 y 30%), de cebada variedad Calicuchima 92.
2. Análisis estadístico del peso final (g), de los conejos Neozelandés de ambos sexos al inicio de la vida reproductivo (165 días de edad), alimentados con diferentes niveles (10, 20 y 30%), de cebada variedad Calicuchima 92.
3. Análisis estadístico de la ganancia peso (g), de los conejos Neozelandés de ambos sexos, de 45 a 165 días de edad, alimentados con diferente niveles (10, 20 y 30%), de cebada variedad Calicuchima 92.
4. Análisis estadístico del consumo de forraje MS (g/día), de los conejos Neozelandés de ambos sexos de 45 a 165 días de edad, alimentados con diferente niveles (10, 20 y 30%), de cebada variedad Calicuchima 92.
5. Análisis estadístico del consumo de concentrado MS (g/día) de los conejos Neozelandés de ambos sexos de 45 a 165 días de edad, alimentados con diferente niveles (10, 20 y 30%), de cebada variedad Calicuchima 92.
6. Análisis estadístico del consumo total de alimento MS (g/día) de los conejos Neozelandés de ambos sexos de 45 a 165 días de edad, alimentados con diferente niveles (10, 20 y 30%), de cebada variedad Calicuchima 92.
7. Análisis estadístico de la conversión alimenticia de los conejos Neozelandés de ambos sexos de 45 a 165 días de edad, alimentados con diferente niveles (10, 20 y 30%), de cebada variedad Calicuchima 92.
8. Análisis estadístico del peso a la canal (g), de los conejos Neozelandés de ambos sexos de 45 a 165 días de edad, alimentados con diferente niveles (10, 20 y 30%), de cebada variedad Calicuchima 92.
9. Análisis estadístico del rendimiento a la canal (%), de los conejos Neozelandés de ambos sexos de 45 a 165 días de edad, alimentados con diferente niveles (10, 20 y 30%), de cebada variedad Calicuchima 92.

I. INTRODUCCIÓN

En nuestro país la producción pecuaria no ha podido determinar sus máximos rendimientos debido a que existen ciertas limitantes que afectan el comportamiento productivo de los conejos, se estima esto como principal causa de los bajos rendimientos de los animales en el aspecto alimenticio, sin embargo, un animal rinde cuando a lo largo de toda su vida productiva recibe una alimentación ajustada a sus requerimientos nutricionales.

La crianza del conejo es una actividad netamente tradicional, derivada del sector rural y en un porcentaje muy bajo, se dedican a la explotación tecnificada; esto se debe básicamente a la falta de difusión, comercialización y aceptación por parte del conglomerado social. Sin embargo en esta última época ha tomado una orientación industrial, lo que ha provocado en numerosos países el comienzo de muchos trabajos de investigación, tanto en el orden genético, como zootécnico y económico.

La cunicultura es una alternativa de producción y una demanda alimenticia importante por poseer un alto grado de proteína, poca grasa y poco colesterol. Son animales herbívoros que no compiten con la alimentación humana, consumen todo tipo de alimento desde forraje hasta malezas y desechos de cocina, se adaptan fácilmente a distintos medios; los costos de inversión y mano de obra son mínimos.

Siendo el conejo una especie herbívora intermedio entre el rumiante y el monogástrico por excelencia, en nuestro medio la alimentación de los conejos está basada únicamente en forraje, pero debido a las limitantes antes mencionadas el forraje no llega a cubrir completamente los requerimientos nutritivos evitando aprovechar al máximo su potencial productivo, por tal motivo hace necesario suplementar con concentrado, haciendo que los costos de producción aumente.

En nuestro país alimentar a los semovientes con concentrado es muy costoso, por tal motivo nace la necesidad de sustituir los alimentos tradicionales por los subproductos que tengan características similares para bajar los costos y aumentar los rendimientos económicos, de esta manera obtenemos pesos altos y a menor tiempo llevando de forma controlada el suministro de alimento en todas sus etapas fisiológicas, con el propósito de mejorar los parámetros productivos y reproductivos tales como: una buena fertilidad, tamaño de la camada al nacimiento y al destete, una buena ganancia de peso, adecuada conversión alimenticia y una alta rentabilidad.

Con lo que respecta a la cebada nacional, no se ha realizado ningún otro estudio en la especie cunícola, por lo que no se tiene el conocimiento de la utilización de este producto, es decir que en esta investigación podemos darnos cuenta si el producto resulta favorable en esta especie. Por tal razón, mediante la utilización de este producto alimenticio (cebada) se beneficiará a todo tipo de explotación cunícola ayudando a bajar los costos de producción y a mejorar los rendimientos productivos desde el crecimiento hasta el inicio de la vida reproductiva.

En los últimos años en el Ecuador la explotación cunícola ha venido teniendo un bajo desarrollo, debido principalmente a que los productores tienen un conocimiento precario y empírico sobre las características productivas de esta especie, mala alimentación, poca tierra con regadíos y suelos de baja fertilidad constituyéndose una limitante para la producción de forraje. Dedicarse a la crianza de estos semovientes resulta una inversión económica sumamente alta para el productor, al momento de cubrir los requerimientos nutritivos que están a base de forraje y concentrado.

La utilización de productos tradicionales en las grandes industrias, donde el maíz es la principal fuente de alimento para los seres humanos y los animales convirtiéndose en una competencia entre estas dos especies, debido a este problema es necesario buscar productos alternativos con características similares que sirvan de alimento para los semovientes cubriendo los requerimientos necesarios para su adecuado desarrollo.

La presente investigación estuvo orientada a mejorar los parámetros zootécnicos productivos de los animales, utilizando productos alternativos a un bajo costo, que al ser consumidos en el organismo del animal no solo cubra sus requerimientos nutricionales sino también los requerimientos de producción.

Por lo señalado anteriormente se plantearon los siguientes objetivos:

- Evaluar el nivel (10% - 20% y 30%) de cebada variedad Calicuchima 92 como fuente de energía en remplazo del maíz en el balanceado para la alimentación de conejos Neozelandés en la etapa desde el destete hasta el inicio de la vida reproductiva.
- Determinar los parámetros productivos de los conejos Neozelandés, cuando en su alimentación diaria se utiliza cebada variedad Calicuchima 92.
- Determinar la rentabilidad en función del beneficio costo \$.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. EL CONEJO

1. Generalidades

<http://www.mailxmail.com>. (2008), manifiesta que el conejo es un pequeño animal mamífero, de la familia de los roedores, tiene un hábito de roer todo lo que está a su alrededor y llegue a su alcance y así permitir desgastar sus dientes superiores e inferiores, regulando su crecimiento. Un pelaje que le permite tolerar al frío, el cual puede ser denso de variados colores y distintas texturas, cortos, largos según la raza, sus orejas son largas, como la cabeza y patas posteriores más largas que las anteriores, con una cola corta o rabo. Es capaz de duplicar su peso de nacimiento en seis días, la leche de la coneja posee 5 veces más proteínas que la de vaca, el doble de sólidos totales, 4 veces más de grasas y 3 veces más de minerales, puede amamantar una camada al tiempo que gesta la siguiente, concebir ahí y comenzar a gestar una nueva camada a las 24 horas. Como animal de producción es sumamente conveniente por su fácil manejo, proliferación y rentabilidad en el uso de su carne, piel, patas, sangre, orina, estiércol y uso experimental.

Patrone, D. (2010), indica que el conejo se encuentra en casi todas las regiones del mundo, desde las regiones desérticas, hasta en zonas polares heladas. Dadas las características de esta especie en cuanto a su precocidad sexual, su alta fecundidad, breve ciclo reproductivo, gran proliferación y proteína animal para la alimentación humana, la cunicultura ha pasado, en pocos años, de la explotación familiar, en la que se dedicaba la cría al propio consumo, a la explotación industrial.

<http://www.portalbioceanico.com>. (2010), reporta que la cría del conejo en cautiverio se orienta principalmente a producir carne cuya característica fundamental es su bajo tenor graso y alto contenido proteico, vitamínico, de calcio y fósforo. También posee una cantidad importante de subproductos que se

comercializan como el pelo, cueros, estiércol, etc. El ciclo de reproducción del conejo es corto y muy rápido (42 a 50 días), es por ello que la especie se caracteriza por su prolificidad. Existe una importante demanda no satisfecha a nivel mundial, especialmente de la Unión Europea lo que permite una importante perspectiva en la exportación. Como siempre, es secreto: lograr un producto de alta calidad y a precios competitivos.

2. Importancia Zootécnica

<http://www.mailxmail.com>. (2008), destaca que la cría del conejo es una explotación productiva al igual que otras especies, zootécnicamente al conejo se lo explota por su carne, piel, pelo, abono.

3. Constantes Fisiológicas y parámetros reproductivos de la especie

<http://www.labclinveterinario.files.wordpress.com>. (2005), manifiesta que en el siguiente cuadro se puede observar de forma detallada las constantes fisiológicas, según como indica en el cuadro 1.

Cuadro 1. CONSTANTES FISIOLÓGICAS DE LOS CONEJOS.

| PARÁMETRO | DESDE | HASTA |
|-------------------------|------------|------------|
| Temperatura corporal | 38,5°C | 39,5°C |
| Frecuencia respiratoria | 50/minuto | 60/minuto |
| Pulsaciones por minuto | 110/minuto | 130/minuto |

Fuente: <http://labclinveterinario.files.wordpress.com>. (2005).

Al igual los parámetros reproductivos de los conejos se detallan a continuación en el cuadro 2.

Cuadro 2. PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DE LOS CONEJOS.

| PARÁMETROS | VALORES |
|------------------------|------------|
| Fertilidad | 40% |
| # de crías / parto | 6 |
| # de crías al destete | 5 |
| # partos / año | 4 |
| Peso al destete | 600g |
| Edad reproductiva | 6 meses |
| Vida reproductiva Útil | 24 meses |
| Duración gestación | 31 días |
| Lactancia | 45 días |
| W a los 90 días | 2.0 Kg. |
| Ciclo estral | 16 días |
| Rendimiento a la canal | 60% |
| Número cromosómico | 44 |
| Relación macho/hembra | 1/10 |
| Madurez sexual: | |
| Razas pequeñas | 20 semas |
| Razas medianas | 23 semanas |
| Razas grandes | 27 semas |

Fuente: <http://labclin veterinario.files.wordpress.com>. (2005).

4. Características de la carne del conejo

<http://www.agroalimentacion.coop>. (2009), reporta que son muchas ventajas que aporta el consumo de carne de conejo. Se trata de una carne de mayor valor nutritivo, más digestiva, menos grasa, muy rica en vitamina B, proteínas y minerales, y perfecta para dietas porque es la que menos nivel de colesterol y sodio contiene

González, M. (2006), señala que la composición orgánica de la carne fresca de conejo es superior a la de la res, cerdo y semejante a la del ave, cumpliendo con las siguientes características:

- Rica en proteínas.
- Menor tenor graso (tres veces menor que la carne de bovino y la mitad que la de pollo).

- Mayor relación carne-hueso que el pollo, por esto rinde un 30 % más que este último.
- Es fácil de digerir.
- Aporta a la dieta cantidades importantes de calcio, fósforo y vitaminas.
- Recomendado para niños, personas mayores y especialmente para aquellos con elevado colesterol, riesgo de arteriosclerosis y enfermedades cardiovasculares.

La comparación de la composición de distintas carnes, como se puede observar en el cuadro 3.

Cuadro 3. COMPARACIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE DISTINTAS CARNES.

| Carne | Peso Canal Kg | Agua % | Proteína % | Grasa % | Aporte Energético Kcal/100g | Colesterol mg/100g | Hierro Mg/100g |
|---------|---------------|--------|------------|---------|-----------------------------|--------------------|----------------|
| Ternera | 150 | 74 | 14-20 | 8-9 | 170 | 70-84 | 2.2 |
| Cerdo | 80 | 52 | 12-16 | 30-35 | 290 | 70-105 | 1.7 |
| Cordero | 10 | 63 | 11-16 | 20-25 | 250 | 75-77 | 2.3 |
| Conejo | 1 | 70 | 19-25 | 3-8 | 160-200 | 25-50 | 3.5 |
| Pollo | 1.3 – 1.5 | 67 | 12-18 | 9-10 | 150-195 | 81-100 | 1.8 |
| Huevo | 0.06 | 65 | 12-13 | 10-11 | 150-160 | 213 | 1.4 |

Fuente: González, M. (2006).

5. Anatomía y fisiología del aparato digestivo del conejo

<http://datateca.unad.edu.com>. (2011), indica que el aparato digestivo del conejo está conformado por la boca que tiene incisivos largos bien afilados para cortar los alimentos para luego ser triturados por los molares. El estómago, donde se mezclan los alimentos con los jugos digestivos gástricos y empieza la digestión nunca se encuentra completamente vado, sino lleno hasta más de la mitad porque como carece de músculos para las contracciones que impulsan el contenido gástrico, la evacuación es lenta y ayudada por las capas musculares del píloro.

El transporte de los alimentos dentro del estómago se realiza así: la ración ingerida empuja hacia el píloro el contenido gástrico que se encuentra en él y en la zona pilórica se desarrollan fuerzas musculares que impulsan el alimento

parcialmente digerido hacia el duodeno. Esta particularidad permite al conejo comer con más frecuencia (70 a 80 comidas/día), pero en porciones pequeñas.

En el intestino delgado se completa la digestión y se inicia la absorción de los nutrientes, en el ciego el alimento y la fibra es sometida al proceso de digestión bacteriana que contribuye a una ligera digestión de la celulosa dando origen a ácidos grasos (Acetato), y amoníaco que es transformado en aminoácidos. El conejo tiene un apéndice ciego. En el intestino grueso se reabsorbe el agua y continúa la absorción de nutrientes y finalmente los alimentos son excretados.

De Blas, J. et al. (2002), destaca que el sistema digestivo del conejo presenta particularidades importantes con respecto a otras especies domésticas. El estudio del área fermentativa cecal, del proceso de la cecotrofia y del tránsito digestivo, y de su influencia sobre la eficacia digestiva, la capacidad de ingestión y la incidencia de diarreas, ha derivado en restricciones nutritivas específicas. De esta forma, la composición de los alimentos comerciales de conejos tiene en la actualidad más similitudes con los de rumiantes de alta producción que con los de otras especies de animales monogástricos.

a. Estudio de la digestión

Sandford, J. (2004), menciona la digestión se efectúa en diversas fases, consistentes en que las diversas sustancias alimenticias complejas son desdobladas en sustancias simples para ser absorbidas. La proteína del alimento deberá escindirse en aminoácidos, los carbohidratos en azúcares y los aceites o grasas en ácidos grasos y glicéridos. El desdoblamiento del alimento en estas sustancias simples, esta favorecido por las enzimas o sustancias que se producen en varias partes del sistema digestivo.

b. La coprofagia

De Blas, J. et al. (2002), indica que en distintas especies, la coprofagia es un fenómeno considerado como un acto de perversión nutricional debido a sus

carencias, vicios adquiridos o desarreglos alimenticios. En el conejo este hecho tiene otro significado pues no ingiere heces propiamente dichas, sino un producto intestinal (cecotrofo), de características muy distintas (heces blandas por su elevado contenido de agua).

De ahí que se hable de cecotrofia y no de coprofagia, entendiendo que éste fenómeno tiene un papel digestivo cíclico de primer orden parecido al que se da en los rumiantes con la rumia.

Además, el conejo posee un aparato digestivo adaptado para obtener las máximas ventajas de la cecotrofia, pues posee un ciego muy desarrollado, cuya capacidad relativa con respecto al total del aparato digestivo es notablemente mayor que en otras especies de herbívoros. La cecotrofia debe suponer una ventaja considerable cuando el alimento es escaso o de baja calidad.

Barreto, E. (2002), manifiesta que el material ingerido llega por el intestino delgado a la válvula íleo-cecal, desde donde se desvía hacia el ciego o hacia el colon proximal. El colon proximal es objeto de fuertes movimientos antiperistálticos, que hacen que las partículas fibrosas refluyan al ciego, el cual se encuentra en constante movimiento, formando después de ser sometido a la acción microbiana durante horas a las denominadas heces blandas.

Durante el día el material menos denso progresa hacia el colon distal, donde mediante contracciones y reabsorción de agua dará lugar a las heces duras.

El conejo realiza la cecotrofia en toda su plenitud a partir de las 6 semanas, en esta operación toma por la boca directamente del ano las heces blandas (cecotrofos), y las deglute sin masticarlas. La formación de las heces duras y blandas se alternan en las diversas horas del día de acuerdo con el ciclo circadiano (luz-oscuridad). Los conejos alimentados a libertad realizan la excreción de heces blandas a partir de la caída del sol y hasta el amanecer.

6. Ventajas de la crianza de conejos

Gutiérrez, S. (2006), indica que todas las familias les gusta consumir en la dieta diaria, muchas gustan constar con la carne de bovino, cerdo, aves, ovinos, caprinos, equinos y peces; sin embargo una de las especies que brinda cantidad y calidad de carne y de fácil acceso es el conejo, por cuanto presenta las siguientes características:

- Alcanzan la madurez sexual a los 4-6 meses de edad.
- Pueden sacrificarse a los 80 – 90 días con un peso de 2,5 kg como promedio.
- Tienen un rendimiento en peso de la canal del 52- 65%.
- Su gestación solo es de 30-32 días.
- Pueden llegar a tener hasta 10 partos/año, siempre que se garantice buena alimentación, manejo, instalaciones y condiciones higiénicas- sanitarias.
- La carne es de alta calidad y digestibilidad, con el 21.5% de proteína, 3 a 5% de grasa, nivel de colesterol bajo, por lo tanto se recomienda para niños, enfermos, ancianos y para los que deseen mantener su línea estética.
- Del conejo además se puede obtener su piel para zapatos de niños, carteras, bolsos.
- Su cola y patas se utiliza para adornos en llaveros, etc.
- Sus residuos de matanza se utiliza para alimentar a otras especies como aves, cerdos, etc.
- Su estiércol se considera un magnífico abono en la agricultura.
- Puede duplicar su peso al nacimiento a la semana.

B. **EL CONEJO NEOZELANDÉS**

1. Características generales

González, M. (2006), señala que la raza originaria de Estados Unidos de América. Presenta cabeza redondeada, orejas erguidas y redondeadas y ojos color rojo. Es una raza mediana con buenas aptitudes cárnicas. Su manto es blanco, tupido, suave y brillante. Es una raza precoz y prolífica.

<http://www.monografias.com>. (2009), reporta que los conejos Neozelandés tienen un peso de 4 – 5 Kg, capa blanca, pelo suave brillante, piel tupida y suave, cabeza redondeada con cuello corto, orejas redondeadas en el extremo y erguidas, ojos con iris de color rosa. Las hembras pueden presentar una papada mediana. Su producción es básicamente cárnica, pero su piel es comercializable.

Roca. T. (2008), indica que es un animal de aptitud cárnica, también apreciada por su pelo. Es de origen USA, de color blanco con pelos brillantes, su cuerpo es macizo, con los flancos redondeados. Es un animal precoz y se encuentra mejorado zootécnicamente.

2. Características productivas

Figuroa, Y. (2002), explica que las características productivas que se citan a continuación corresponden a varios estudios realizados con diferentes sistemas alimenticios y manejados en diversas condiciones ambientales.

a. Ganancia de peso

Gómez, M. (2004), reporto ganancias de 39.7 g/día con dietas de tipo maíz-soya que incluían 40% de maní rizomatoso en substitución de alfalfa.

<http://www.conejos-info.com>.(2009), manifiesta que se consiguen incrementos diarios de peso velocidad de crecimiento superiores a los 35gr/día. (De 30 a 45 gramos).

Silva, A. (2006), dice que utilizando alimento comercial reportó ganancias de peso de 37 g/ día en gazapos Neozelandés que consumían en promedio 130 g/día.

Figuroa, Y. (2002), quien evaluó el desempeño productivo de conejos Neozelandés alimentados con concentrados formulados para otras especies de animales domésticos (cerdos, aves, pequeños rumiantes), provistos en orma

restringida y suplementados con heno de gramíneas tropicales, obtuvo ganancias de peso entre 13 y 28 g/día.

b. Consumo de alimento

Nieves, D. (2002), indica un consumo de 63.21 g/día por conejos Neozelandés alimentado con dietas que incluyeron forraje de *Leucaena spp* y *Arachis pintoï* a niveles de 30 y 40% en una dieta basal (balanceado comercial).

El consumos de 76.31 g/día al suministrar dietas que incluían follaje de maní forrajero, leucaena, naranjillo, morera, yuca y patata, a un 40% de inclusión. Además, indicó que el follaje de maní era el de menor aceptación, pero con valores aceptables para seguir siendo evaluado como un forraje alterno de origen tropical.

García, M. (2006), al evaluar dietas basadas en un alimento comercial en forma restringida y suplementados con heno de *Arachis pintoï*, *Sorghum halepense* o una mezcla de ambos henos, a conejos en engorde Neozelandés determinó consumo de materia seca total entre 75.00 y 82.63 g7día, teniendo en cuenta que el forraje se suministró ad libitum en adición al alimento comercial, los conejos suplementados consumieron una mayor cantidad de fibra, que estabiliza la fermentación cecal y aumenta la producción de biomasa microbiana y de ácidos grasos de cadena corta, lo que es corroborado por Savón, I. (2002), quien indica que al suministrarse el heno en forma separada en vez de ser incluida dentro del alimento total proporcionado, se observa un mejor aprovechamiento ya que el mayor tamaño de partícula aumenta el tiempo de retención del alimento dentro del tracto gastrointestinal y evita acumulación de ingesta en el ciego.

a. Conversión Alimenticia

García, M. (2006), en su estudio, estableció conversiones alimenticias entre 3.74 y 3.96, señalando además que de acuerdo con los resultados obtenidos la

restricción alimenticia sería más efectiva en animales jóvenes que en adultos, probablemente porque sus requerimientos de mantenimiento son proporcionalmente menores y porque la ganancia de peso es principalmente proteína y agua; mientras que los animales de mayor edad, o de mayor peso, tienden a depositar más tejido adiposo, especialmente en el área visceral, lo que requiere mayores cantidades de energía.

Entre los valores de conversión alimenticia obtenidos en otros estudios de evaluación de forrajes no convencionales para conejos Neozelandés en países tropicales, se citan a los siguientes: en Nigueria y Akinfala que en 2003 reportaron ganancias de peso 9 a 11 g/ día y conversiones alimenticias de 4.9 a 6.0.

b. Rendimiento a la canal

Figuroa, Y. (2002), alcanzó un rendimiento a la canal entre 49.0 y 51.0%, al evaluar el desempeño productivo de conejos Neozelandés alimentados con concentrados formulados para otras especies de animales domésticos con concentrados formulados para otras especies de animales domésticos (cerdos, aves, pequeños rumiantes), señalando que se encuentran dentro de los límites que se consideran típicos para conejos de esta raza con edades entre 2.2 y 2.5 meses y que fueron sacrificados con peso de 1.80 a 2.20 Kg.

C. CONSIDERACIONES DEL DESTETE AL INICIO DE LA VIDA REPRODUCTIVA

1. El destete de los gazapos

<http://www.angelfire.com>. (2010), manifiesta que el destete es el periodo en el que los gazapos dejan definitivamente la alimentación basada exclusivamente en la leche materna, para ir tomando alimentos sólidos, secos, groseros o concentrados. En lo que respecta al manejo, este periodo representa la separación de los gazapos de sus madres. En el caso de los conejos, esta separación es “brutal”, se hace una sola vez.

<http://www.galeon.com>. (2008), Indica que la época del destete se determinará según sea el ritmo de producción aplicado, sin embargo, ha de tenerse en cuenta que el destete precoz se efectúa antes de los 20 días, y el máximo de lactancia está en los 45 días.

2. El periodo de destete- sacrificio

<http://www.geocities.com>. (2008), manifiesta que el periodo que transcurre desde el destete al sacrificio, los animales son situados en un local, denominado “engorde o cebo”. La mortalidad durante este periodo no debe superar del 2 al 3%, aunque llega a alcanzar el 7 hasta el 15%. En este caso el porcentaje es normal y debe de poner en guardia al cunicultor. La prevención sanitaria y severas medidas higiénicas, son indispensables en el local de engorde, siendo frecuentemente más olvidadas que en el caso de los reproductores. Se puede decir, que la cría del conejo desde el destete a la venta es simple y plantea pocos problemas al criador, sino es por el peligro de mortalidad cuando la densidad animal es elevada.

<http://www.conejoslosalisos.com>.(2006), señala que la camada en conjunto se pesa y pasa a jaulas de cebo hasta que cumplen los 70 días, edad adecuada para la selección de conejos de reposición y el sacrificio. En esta edad el peso promedio de un conejo en pie es de 2.5 kilos y el peso promedio de una canal es de 1.2 kilos. El sacrificio se hace a esta edad y peso por varios motivos:

- Por debajo de 1 kilo las canales son muy pequeños, huesudas y poco atractivas a la vista.
- Por encima de 1.5 kilos y 80 días de nacidos, las canales se hacen poco rentables para el productor. Adicionalmente, es una carne menos tierna ya que la carne se vuelve fibrosa y pierde jugosidad. Igualmente, son canales demasiados gordas que no lucen apetitosas.
- Cabe aclarar, que las canales de 70 días también gordos y éstos contribuyen a un buen sabor, pero no en la proporción de canales de mayor edad.

3. **Madurez sexual**

García, G. (2005), dice que la edad a la primera monta debe ser de acuerdo al tamaño de la raza, así:

- Razas pequeñas 3.5 meses
- Razas medianas 4.5 meses
- Razas gigantes 5.8 meses
- Cuando han alcanzado entre el 75 y 80% del peso adulto

Es conveniente que las conejas de raza mediana (4kg), sean cruzadas recién al cumplir los 6 meses de edad, para entonces estarán completamente desarrolladas para atender sin problemas a sus gazapos. Lamentablemente, por lo general, las conejas cruzadas a los 5 meses 8 o incluso antes, tiene un menor porcentaje de fertilidad y en caso de quedar preñada, la coneja cede su propio desarrollo y crecimiento para el desarrollo de sus gazapos. Con los machos reproductores sucede algo similar, incluso los cruzamientos prematuros suelen ser infértiles. Hay que tener en cuenta que a las conejas hay que cruzarlas ni bien alcancen la edad de reproducción, de lo contrario se producen un excesivo “engrasamiento” y luego las hembras tienen graves problemas para quedarse preñadas.

<http://www.galeon.com>.(2009), manifiesta que la edad más apropiada para la reproducción depende de diversos factores, como son, entre otros, la raza, el sexo, las condiciones ambientales y las herencias genéticas, Las razas de tamaño pequeño son las más precoces, alcanzando la madurez sexual a los 4.5 a 5 meses las hembras y a los 5 a 6 los machos. En las razas gigantes para las hembras es a los 8 meses y para los machos al año. No obstante los animales no deben aparearse hasta que hayan alcanzado todo su desarrollo somático; asimismo deben excluirse de la reproducción los que estén aquejados de alguna enfermedad.

D. ALIMENTACIÓN EN LOS CONEJOS

1. Generalidades

Arévalo, F. (2008), reporta que la alimentación representa el 70 % del costo de 1 Kg de carne de conejo por ser un animal herbívoro por excelencia, sin embargo consume con gran eficacia residuos de cocina y otro tipo de alimentos, la alimentación del conejo se basa principalmente en el suministro de forrajes (gramíneas y leguminosas). Las plantas recomendadas para esta especie son similares a las recomendadas para cuyes. Otros sistemas pueden ser forraje más concentrado o concentrado más agua.

El suministro de agua en cantidades es de vital importancia en cualquier fase fisiológica del animal, sin embargo, requiere de mayor atención este aspecto para hembras en lactación. Cuando éstas se encuentran con insuficiente agua pueden en algunas ocasiones comerse las crías.

Las necesidades de consumo del conejo en diferentes etapas fisiológicas se detallan en el 4.

Cuadro 4. NECESIDADES DE CONSUMO DEL CONEJO EN DIFERENTES ETAPAS FISIOLÓGICAS.

| Estado fisiológico actual | Peso corporal (Kg) | Consumo diario de alimento (g) |
|--|--------------------|--------------------------------|
| Crecimiento- engorde (machos y hembras) | 1.60 | 0.110 |
| | 2.25 | 0.130 |
| | 2.70 | 0.150 |
| Mantenimiento (machos y hembras) | 2.25 | 0.090 |
| | 4.50 | 0.150 |
| | 6.75 | 0.250 |
| Coneja en gestación | 2.25 | 0.110 |
| | 4.50 | 0.360 |
| | 6.75 | 0.250 |
| Coneja lactante Y su camada | 2.25 | 0.270 |
| | 4.40 | 0.360 |
| | 6.75 | 0.540 |

Fuente: <http://www.worldatos.com>. (2008).

2. Sistemas de alimentación

<http://www.monografias.com>. (2009), indica que los sistemas de alimentación en conejos se adecuan de acuerdo a la disponibilidad de alimento y los costos que estos tengan a través del año. De acuerdo al tipo de crianza (familiar, familiar-comercial y comercial), y a la disponibilidad de alimento, se pueden emplear tres sistemas de alimentación, los cuales se describen a continuación:

a. Alimentación a base de forraje

<http://www.fao.org/DOCREP>.(2009), menciona el conejo es una especie herbívora por excelencia, su alimentación es sobre todo a base de forraje verde y ante el suministro de diferentes tipos de alimento, muestra siempre su preferencia por el forraje. Las leguminosas por su calidad nutritiva se comportan como un excelente alimento, aunque en muchos casos la capacidad de ingesta que tiene el conejo no le permite satisfacer sus requerimientos nutritivos. Las gramíneas tienen menor valor nutritivo por lo que es conveniente combinar especies gramíneas y leguminosas, enriqueciendo de esta manera las primeras. Los niveles de forraje suministrados van entre 80 y 200 g/animal/día.

b. Alimentación Mixta

Según <http://www.fao.org/Docrep>.(2009), menciona que la disponibilidad de alimento verde no es constante a lo largo del año, hay meses de mayor producción y épocas de escasez por falta de agua de lluvia o de riego. En estos casos la alimentación de los conejos se torna crítica, habiéndose tenido que estudiar diferentes alternativas, entre ellas el uso de concentrado, granos o subproductos industriales (afrecho de trigo, maíz o residuo seco de cervecería), como suplemento al forraje.

c. Alimentación a base de concentrado

Según, <http://www.fao.org/Docrep>. (2009), destaca que al utilizar un concentrado como único alimento, requiere preparar una buena ración para satisfacer los

requerimientos nutritivos de los conejos. Bajo estas condiciones los consumos por animal/día se incrementan, pudiendo estar entre 40 a 60 g/animal/día, esto dependiendo de la calidad de la ración. El porcentaje mínimo de fibra debe ser 12 por ciento y el máximo 20 por ciento. Bajo este sistema de alimentación debe proporcionarse diariamente vitamina C. El alimento balanceado debe en lo posible peletizarse, ya que existe mayor desperdicio en las raciones en polvo.

3. Consumo de Alimento

a. Forraje

<http://www.worldatos.com>. (2008), manifiesta que el forraje es muy importante para el aparato digestivo de los conejos ya que el mismo funciona por empuje y no como el de otros mamíferos que funciona por contracción. Esto quiere decir que mientras el animal va comiendo va empujando el resto de la comida y va digiriendo el alimento. Es por eso que los conejos comen durante todo el día y en pequeñas cantidades de comida. El pasto del prado, la alfalfa y otros forrajes se les denomina alimentos voluminosos y son muy importantes para la salud del animal. Poco a poco se puede acostumbrar a los animales a que consuman el pasto verde recién cortado y sin orear, realmente les encanta y es un natural aporte de vitaminas que aparte les produce más leche a las madres. Sin embargo, es muy importante que el forraje sea de procedencia segura, hay que tener mucho cuidado con áreas que son rociadas con pesticidas, insecticidas u otros agentes tóxicos.

b. Alfalfa

Según el IICA. (2003), menciona que la *Medicago sativa* (alfalfa), es una leguminosa que se cultiva hasta los 3000 m.sn.m. Sus tallos y especialmente las hojas, constituyen un succulento forraje, rico en proteínas, vitamina C y aminoácidos. La composición bromatológica de la alfalfa es variable según la

edad de la planta, el estado de floración, según se encuentre fresca, henificada y ensilada, como se demuestra en el cuadro 5.

Cuadro 5. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LA ALFALFA.

| ESTADO | MS | MO | PB | FB | EE | ENN |
|----------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| ALFALFA FRESCA | 21.47 | 89.86 | 21.37 | 27.65 | 2.85 | 40.53 |
| ALFALFA HENO | 82.88 | 90.10 | 18.27 | 29.30 | 1.55 | 42.52 |
| ALFALFA SILO | 42.20 | 89.80 | 19.58 | 28.00 | 1.70 | 42.44 |

Fuente: Laboratorio de Bromatología FCP. (2007).

Los porcentajes de proteína bruta, varían en una forma importante. Como es conocida, la mayor concentración de proteína se encuentra en las hojas de ésta leguminosa. La fibra bruta demuestra un comportamiento opuesto a la proteína bruta, ya que los tallos poseen las mayores concentraciones de ésta fracción y la cantidad proporcional de tallos es mayor a medida que aumenta el proceso de marchitamiento y secado. En el año 2007, en el laboratorio de Bromatología de la Facultad de Ciencias Pecuarias se realizó el análisis proximal de la alfalfa desde el día 46 al día 73 obteniendo los resultados que se reportan en el cuadro 6.

Cuadro 6. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LA ALFALFA EN FUNCIÓN DE LA EDAD.

| DIAS | 46 | 49 | 52 | 55 | 58 | 61 | 64 | 67 | 70 | 73 |
|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|
| MS | 22.0 | 20.5 | 20.5 | 26.3 | 26.6 | 28.5 | 29.4 | 24.6 | 27.8 | 25.7 |
| MO | 89.4 | 89.1 | 89.6 | 89.4 | 89.7 | 89.8 | 90.4 | 90.0 | 90.2 | 90.8 |
| FB | 25.4 | 25.7 | 25.9 | 26.2 | 27.3 | 27.6 | 28.1 | 28.5 | 28.5 | 29.7 |
| PB | 24.4 | 24.1 | 22.9 | 22.8 | 22.8 | 22.1 | 21.8 | 21.7 | 21.7 | 19.5 |
| EE | 2.30 | 2.30 | 2.10 | 2.10 | 2.10 | 2.00 | 1.80 | 1.80 | 1.40 | 1.30 |
| ELN | 37.2 | 36.9 | 38.2 | 38.2 | 38.7 | 37.98 | 38.6 | 38.1 | 38.6 | 40.3 |

Fuente: Laboratorio de Bromatología FCP. (2007).

El análisis proximal de la alfalfa demuestra la evolución natural de la proteína, a medida que avanza en edad se observa una gradual pérdida de humedad. La fibra bruta desde el día 46 al 52, se mantiene en rangos estables de 25.5 al 26 % para luego incrementarse en un 2 % aproximadamente, estos cambios en la concentración de fibra bruta sugiere la pérdida de la calidad de la alfalfa, la fracción proteica de este ensayo mantiene la misma tendencia de disminución.

c. Maíz duro

[\(http://www.iniap.gob.ec\)](http://www.iniap.gob.ec).(2008), destacó que en el país el maíz (duro y harinoso), es un cultivo de gran importancia económica y social, por su contribución en la alimentación humana y por su creciente demanda para la elaboración de alimentos balanceados de consumo animal principalmente.

Desde el punto de vista socioeconómico, la producción de maíz duro representa un importante rubro, considerando que involucra a alrededor de cien mil familias, principalmente en el área rural de cuatro provincias del Litoral y cuatro de la Sierra.

Siendo la agricultura el mayor componente del PIB del Ecuador (17.5%), y la Cadena del Maíz representa el 3% del PIB agrícola, es el único cultivo con cobertura nacional que cubre una superficie de siembra aproximada de 500 mil hectáreas, de las cuales, la mitad es maíz amarillo duro cristalino, base de la Cadena del Maíz, que en su gran mayoría se siembra en el litoral ecuatoriano; mientras que el otro 50% es maíz de altura, de subsistencia para un alto número de pequeños agricultores, caracterizados por un bajo ingreso económico y que constituye además la base de la dieta de la población rural andina.

Sin embargo de este repunte en el rendimiento promedio, la producción de maíz duro en general ha registrado una tendencia decreciente en el periodo 2000-2005, tanto en superficie como en producción y esta baja productividad del maíz, debida principalmente a la estacionalidad de la producción (mayo – junio y octubre - noviembre), y las exportaciones a los países vecinos (32.710,32 TM para el 2005 hacia Colombia principalmente), hacen que la producción no satisfaga la demanda nacional. El consumo anual de maíz amarillo duro en el país normalmente se ubicaba entre 40.000 a 45.000 TM por mes, lo que equivale a un total anual de 480.000 a 540.000 TM aproximadamente, sin embargo los dos últimos años las importaciones crecieron sustancialmente lo que determina un incremento en el consumo aparente. Para el año 2005 el volumen de importaciones fue de 417.866,54 TM.

En la sierra, en la zona norte (Carchi, Imbabura y Pichincha), se siembran los maíces de tipo amarillo harinoso, en la zona central (Chimborazo, Tungurahua y especialmente Bolívar), se cultivan de preferencia los blancos harinosos y al sur (Cañar y Azuay), los materiales denominados Zhimas. Es importante señalar que estos materiales sembrados a lo largo de la sierra ecuatoriana pertenecen a una gran diversidad genética nativa de maíz (17 razas de maíz criollas en la sierra ecuatoriana). Mención particular hay que hacer a Loja en cuyos valles tropicales se cultiva el maíz amarillo duro en una superficie de alrededor de 20 000 ha.

E. NECESIDADES NUTRICIONALES DEL CONEJO EN CRECIMIENTO Y ENGORDE.

Sánchez C. (2002), indica que la alimentación de conejos requiere proteína, energía, fibra, minerales, vitaminas y agua, en niveles que dependen del estado fisiológico, la edad y el ambiente donde se crían. En cuanto a las grasas, estas son fuentes de Ácidos Grasos Esenciales y energía, la carencia de ellas produce retardo de crecimiento y enfermedades como dermatitis, úlceras en la piel y anemias.

Los principales minerales que deben estar incluidos en las dietas son:

- Calcio
- Fósforo
- Magnesio
- Potasio

Cross, B. (1992), menciona que el desbalance de uno de éstos en la dieta produce crecimiento lento, rigidez en las articulaciones y alta mortalidad. La relación de fósforo y de calcio en la dieta debe ser 1 a 2. La vitamina limitante en los cuyes y los conejos (en menor proporción), es la vitamina C. Por eso es conveniente agregar un poco de esta vitamina en el agua de sus bebederos.

González, M. (2006), manifiesta que las necesidades nutricionales se definen como las cantidades mínimas de nutrientes que deben estar presentes en la dieta

para que el animal pueda desarrollarse y producir normalmente. Sin embargo, cuando se comparan las recomendaciones hechas por varios autores, se pueden ver diferencias a veces bastante grandes. Como se presentan los requerimientos nutricionales en las diferentes etapas como se detalla en el cuadro 7.

Cuadro 7. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES EN LAS DIFERENTES ETAPAS.

| Nutrientes | Crecimiento 4-12 semanas | Lactación | Gestación | Mantenimiento |
|----------------------------|-----------------------------|-----------|-----------|---------------|
| Proteína bruta (%) | 15 | 18 | 18 | 13 |
| Fibra bruta (%) | 14 | 12 | 14 | 15-16 |
| E. Digestible (kcal/kg) | 2.500 | 2.700 | 2.500 | 2.200 |
| E. Metabolizable (Kcal/Kg) | 2.400 | 2.600 | 2.400 | 2.120 |
| Grasa | 3 | 5 | 3 | 3 |

Fuente: González, M. (2006).

1. Necesidades de Energía

San Miguel, L. (2004), indica que las necesidades de consumo de energía varían de acuerdo con la temperatura ambiente y con la condición fisiológica del animal. Por ejemplo, si la temperatura ambiente oscila entre 6° C y 8° C, el animal consumirá más energía para mantener la temperatura corporal. En cambio, si la temperatura es alta (mayor de 24 ° C), se reducen las necesidades energéticas y el consumo de alimento. Al igual que las demás especies, es importante suministrarles a los conejos la energía adecuada para obtener un óptimo rendimiento. Como se menciona en el cuadro 8.

Cuadro 8. NECESIDADES DE ENERGÍA DEL CONEJO (Kcal/Kg.).

| Energía según estado fisiológico | Kcal. De ED/Kg. de alimento | Observación |
|----------------------------------|-----------------------------|--|
| Mantenimiento | 2.000 a 2.600 | Son las necesidades para llevar a cabo los procesos vitales diarios |
| Crecimiento | 2.500 a 2.600 | Estas necesidades varían según el peso y velocidad de crecimiento de los animales |
| Gestación | 2.400 a 2.500 | Aumentan a medida que se acerca el día del parto, por el crecimiento rápido de los fetos |
| Lactancia | 2.500 a 3.000 | Son mayores debido a la alta producción de leche en la coneja |

Fuente: Sánchez, C. (2002).

2. Necesidades de proteína y aminoácidos

Gonzales, M. (2006), menciona como ya se mencionó, en tanto por ciento de proteína cruda (PC). Como es lógico, las necesidades de proteína varían según la fase fisiológica del animal. Sin embargo, aunque no existe un total acuerdo entre investigadores, las tendencias andan alrededor de 12 a 18% en todas las etapas.

Por último, es muy importante que el contenido en proteína deba relacionarse con el contenido energético de los alimentos, incrementándose a medida que las dietas sean más concentradas y se consuman en menor cantidad, según como indica en el cuadro 9.

Cuadro 9. NIVELES MÁXIMOS Y MÍNIMOS DE PROTEÍNA CRUDA (%) EN LA DIETA, SEGÚN SU CONTENIDO EN ENERGÍA DIGESTIBLE (Kcal/Kg.).

| Dietas ED de alimento (Kcal/Kg) | Engorde | | Vientres Reproductores | |
|------------------------------------|----------|----------|------------------------|----------|
| | PC Mn | PC Mx | PC Mn | PC Mx |
| 2300 | 13.5 | 14.5 | 16.4 | 18.2 |
| 2400 | 14.1 | 15.3 | 17.1 | 19.0 |
| 2500 | 14.7 | 16.0 | 17.8 | 19.8 |
| 2600 | 15.3 | 16.6 | 18.5 | 20.5 |
| 2700 | 15.9 | 17.2 | 19.3 | 21.0 |
| 2800 | 16.5 | 18.0 | 20.0 | 21.4 |

Fuente: Gonzales, M. (2006).

3. Necesidades de Fibra

San Miguel, L. (2004), menciona que el contenido de fibra mínimo necesario en la dieta de los conejos varía de acuerdo con el tipo de fibra y del equilibrio de los demás nutrientes. El porcentaje mínimo de fibra recomendado, dependiendo de los estados fisiológicos, varía entre 12 % y el 16%. El ideal para gazapos en crecimiento está entre 13 % y 14% y para hembras lactantes entre el 11% a 13%.

En principio, se puede mencionar que el conejo no utiliza la fibra tan eficientemente como otras especies, como antes se creía. Sin embargo, esto no quiere decir que el conejo no tenga necesidades específicas en fibra para

conseguir un crecimiento óptimo. La cantidad de FC que, por término medio deben contener los alimentos para conejos, oscila entre 12 - 15%, aunque llega hasta el 20% en alimentos destinados a conejas vacías y machos, y se reduce al 10% o menos en alimentos para animales en crecimiento y engorda.

González, M. (2006), dice por último, la deficiencia de fibra en las raciones se manifiesta frecuentemente por fenómenos de “pica” o tricofagia, caracterizada en esta especie, por comerse su propio pelo o el de sus compañeros. Existiendo un comportamiento digestivo del conejo según los niveles de proteína y fibra de la ración como se indica en el cuadro 10.

Cuadro 10. COMPORTAMIENTO DIGESTIVO DEL CONEJO SEGÚN LOS NIVELES DE PROTEÍNA Y FIBRA DE LA RACIÓN.

| PC(%) | FC(%) | Comportamiento digestivo |
|-------|-------|--|
| <16 | <12 | Peligro de diarrea |
| 16-18 | 12-15 | Normalidad digestiva, crecimiento normal |
| >18 | 12-15 | Peligro de diarreas |
| >18 | <12 | Diarrea habitual |

Fuente: Gonzales. (2006).

4. Necesidades de Grasas

González, M. (2006), manifiesta que al igual que la PC, FC, etc., las necesidades de grasa no están bien estudiadas y los diversos autores dan cifras diferentes. No obstante, la mayoría de los trabajos al respecto, indican que la cantidad de grasa de la ración puede oscilar entre 2 y 5%.

No se considera conveniente superar esta cifra, ya que, como es sabido, las grasas tienden fácilmente a oxidarse, produciéndose su enranciamiento que, aparte de dar mal sabor a los alimentos, puede crear alteraciones en la nutrición.

5. Necesidades de Vitaminas

Vitaminas son necesarias en pequeñísimas cantidades y participan en el metabolismo del animal, y su deficiencia en la dieta produce trastornos serios y en

algunos casos la muerte. Aunque en la mayoría de los casos las necesidades vitamínicas del conejo no están bien definidas, por lo que se aportan con un amplio rango de seguridad a fin de garantizar una productividad óptima.

Los conejos adultos sintetizan en su intestino, como consecuencia de las fermentaciones microbianas, vitamina C, y varias del Complejo B, las cuales se aprovechan para cubrir sus necesidades mediante la cecotrofia. Por tanto, en conejos adultos no es común que se produzcan carencias en estas vitaminas.

6. Necesidades de Minerales

Las necesidades de minerales en el conejo son altas. En ciertas fases estas necesidades se agudizan y en algunas ocasiones, se ponen de manifiesto por una alteración del comportamiento.

7. Necesidades de agua

Sánchez, C. (2002), dice que los requerimiento de agua están en función del consumo de alimentos sólidos, más exactamente de la ingesta de materias seca, pero también depende de la temperatura ambiente, de la producción de calor y de la eliminación de líquidos por la orina o por la leche.

De Blas, J. et.al. (2002), indica que las necesidades de agua van a variar en función de la temperatura del agua y del ambiente, de la edad y raza del animal y del tipo de alimento recibido, fundamentalmente. Las restricciones de agua pueden tener percusiones negativas sobre el consumo de materia seca.

Silva, A. (2006), menciona que el agua es considerada normalmente como un nutriente más, aunque sus funciones y propiedades son completamente diferentes de los otros alimentos. El agua es el principal componente del cuerpo del conejo con un 70 % de la masa corporal. Debido a las numerosas funciones y siendo el mayor componente del cuerpo, el agua es cuantitativamente el alimento más

importante. Los conejos pueden morir más rápidamente cuando se les priva de agua que cuando se les quita el alimento. Según sus necesidades de agua como se detalla en el cuadro 11.

Cuadro 11. NECESIDADES DE AGUA (litros/día).

| Tipo de animal | Necesidades |
|---|-------------|
| Hembras no gestantes y gestantes en primera etapa | 0,28 |
| Machos Adultos | 0,28 |
| Hembras Gestantes en la última etapa | 0.57 |
| Hembras de cría, postdestete | 0.60 |
| Hembras con camada de 7 gazapos de 6 semanas | 2.30 |

Fuente: De Blas, J. et al. (2002).

F. CEBADA

1. Historia de la cebada

Según Urrego, E. (2009), la cebada cultivada (*Hordeum vulgare*), descende de la cebada silvestre (*Hordeum spontaneum*), que crece en Oriente Medio. Ambas formas de cebada son diploides ($2n=14$ cromosomas). Desde el antiguo Egipto se cultivaba la cebada, que fue importante para su desarrollo; en el libro del Éxodo se cita en relación a las plagas de Egipto. La cebada también fue conocida por los griegos y los romanos, quienes la utilizaban para elaborar pan, y era la base de la alimentación para los gladiadores romanos.

En Suiza se han encontrado restos calcinados de tortas elaboradas con granos de cebada toscamente molidos y trigo que datan de la Edad de Piedra por muchos siglos la distinción de clases también afectó el tipo de cereal que estaba permitido consumir en Inglaterra hasta el siglo XVI los pobres solo tenían permitido consumir pan de cebada, mientras que el pan de trigo estaba restringido solo para la clase alta; a medida que el trigo y la avena se fueron haciendo más asequibles, se acabó con el uso de la cebada para hacer pan(Urrego, E. 2009).

Según Nevo, C. (2004), manifiesta la cebada pertenece a la familia de las Poáceas. El origen es motivo de discrepancias, pues algunos autores afirman que fue en Asia Occidental; mientras que otros mencionan que pudo haber sido en Absinia.

2. Morfofisiología de la cebada

Urrego, E. (2009), indica que la cebada es conocida como cereal de invierno, se cosecha en primavera (mayo o junio, en el hemisferio norte), y su distribución es similar a la del trigo. Se distingue dos tipos de cebada: la de dos carreras o tremesina, y la de 6 carreras o castellana. La tremesina es la que mejor actitud cervecera presenta. La cebada crece bien en suelos drenados, que no necesitan ser tan fértiles como los dedicados al trigo.

La raíz de la planta es fasciculada y se puede identificar raíces primarias y secundarias. Las primarias se forman por el crecimiento de la radícula y desaparecen en la planta adulta, época en la cual se desarrollan las raíces secundarias desde la base del tallo, con diversas ramificaciones.

El tallo de la cebada es una caña hueca que presenta de siete a ocho entrenudos, separados por diafragmas nudosos. Los entrenudos son más largos a medida que el tallo crece desde la región basal. El número de tallos en cada planta es variable, y cada uno presenta una espiga.

Las hojas están conformadas por la vaina basal y la lámina, que están unidas por la lígula y presentan dos prolongaciones membranosas llamadas aurículas. Las hojas se encuentran insertadas a los nudos del tallo por un collar o pulvinus, que es un abultamiento en la base de la hoja.

Prama, J. (2010), indica que la espiga es la inflorescencia de la planta; se considera una prolongación del tallo, la cual es similar a la de las demás plantas gramíneas, y presenta reducción del periantio. La función protectora es desempeñada por las glumas y las páleas.

El grano de cebada es de forma ahusada, más grueso en el centro y disminuyendo hacia los extremos. La cáscara (en los tipos vestidos), protege el grano contra los depredadores y es de utilidad en los procesos de malteado y cervecería; representa un 13% del peso del grano, oscilando de acuerdo al tipo, variedad del grano y latitud de plantación.

La cebada es el cereal mejor dotado de fibra (17%), y sobre todo en materia de fibra soluble (beta glucanos). Esta fibra retarda el índice de absorción de la glucosa y reduce la absorción de colesterol. Además la cebada posee otras sustancias benéficas, como los lignanos, antioxidantes y protectoras del cáncer.

3. Características nutritivas

Olmos, B. (2010), señala que la cebada puede crecer en una gran variedad de climas superando al resto de cereales. Es un alimento importante para el ser humano pero su popularidad ha decrecido en los últimos 250 años en favor del trigo y ha pasado a utilizarse básicamente como comida para animales o producción de cerveza y whisky. Contiene gluten y es por ello que también puede hacerse pan con cebada, la manera más frecuente de encontrar cebada es en forma de cebada entera o cebada perlada aunque también se puede obtener en forma de copos o granos, la cebada entera es la que aporta un contenido nutricional más alto.

Morrison, F. (1980), indica que la cebada grano se produce en regiones de lluvias relativamente escasas y tiene un periodo vegetativo corto, también es considerada como cereal secundario, y su empleo es muy extendido para la alimentación de animales domésticos tales como vacunos, cerdos, aves y animales menores suministrándoles a estos de forma triturada o molida con un grado medio de finura.

Correa, S. (1994), señala que la cebada grano es un alimento altamente energético, con un valor de 3.72 Mcal ED/kg MS y coeficientes de digestibilidad

en cuyes de 83% para la materia seca y de 84% para la materia orgánica así mismo contiene 16% PC altamente digestible en cobayos (63.7 a 65%). Es bajo en fibra (7%), con una digestibilidad de 53%.

Grace, M. (1977), afirma que es planta sirve de alimento a diversos animales, y tiene además otros usos. La composición nutricional de la cebada se detalla en el cuadro 12.

4. Cebada en el Ecuador

Salvat, J. (1989), menciona la cebada (*Hordeum vulgare L.*), es el cuarto cereal en importancia a nivel mundial después del trigo, maíz y arroz; es utilizada tanto para la industria ganadera alimenticia y cervecera. En el cuadro 12, se resume la composición nutricional de la cebada.

Cuadro 12. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA CEBADA.

| COMPONENTES | UNIDAD | CANTIDAD |
|------------------------------|---------|----------|
| Materia seca | % | 89,00 |
| Energía metabolizable (aves) | Mcal/Kg | 2,55 |
| Energía digestible (cerdos) | Mcal/Kg | 3,10 |
| Proteína | % | 1,60 |
| Metionina | % | 0,17 |
| Metionina + cistina | % | 0,36 |
| Lisina | % | 0,40 |
| Calcio | % | 0,03 |
| Fósforo disponible | % | 0,10 |
| Ácido linoleico | % | 0,65 |
| Grasa | % | 1,80 |
| Fibra | % | 5,10 |
| Ceniza | % | 2,40 |
| Almidón | % | 5,00 |

Fuente: <http://www.infocebada.galeon.com./nutricional.htm>. (2002).

INIAP, (2007), explica que desde su introducción al Ecuador en la época de la conquista española, la cebada ha sido utilizada para la alimentación humana y animal, desde entonces su cultivo se ha difundido ampliamente en el callejón interandino, en áreas comprendidas entre 2400 y 3500 metros de altitud.

SICA, S. (2007), indica que a pesar de la reducción en el área cultivada, de 118957 ha en 1972 a 63540 ha en 1993, la cebada, después del maíz, es el cereal de más amplia distribución en la Sierra Ecuatoriana, debido a su empleo tanto en la alimentación humana como animal.

Chimborazo es la provincia con mayor área sembrada de cebada del Ecuador, con 16360 hectáreas, que generan una producción de 9764.18 Tm, que es el 30% del total nacional. Dentro de la provincia las parroquias de Punín, Cebadas y otras del cantón Guamote son las zonas donde más se cultiva este cereal.

En Ecuador el Programa de Producción de Cereales del INIAP empezó en 1984 con la colaboración estrecha de ICARDA y el Programa de Cebada del CIMMYT, con el fin de desarrollar variedades mejoradas de cebada para la Sierra ecuatoriana.

Chicaiza, O. (2000), manifiesta que debido a la presencia del patógeno *Puccinia striiformis* Es.phordei, causante de la roya amarilla, hubo un descenso en el área cultivada; por este motivo a fines de 1970 el Programa de Cebada liberó tres variedades resistente: INIAP- Dorada 78, INIAP- Duchicela 78 e INIAP- Terán 78.

En 1992 se liberaron otras dos variedades originarias en ICARDA/CIMMYT, tal es el caso de INIAP- Calicuchima 92 e INIAP- Atahualpa 92. En este año 2000 se lanzó la variedad INIAP- Shyri 2000, generada del Programa de Cereales del INIAP, utilizando como progenitor la variedad INIAP- Shyri 89 como se indica en el cuadro 13.

Cuadro 13. CEBADAS PRODUCIDAS EN ECUADOR.

| Nombre | Conformación de la espiga | Uso |
|----------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Shyri 89 | 2 hileras | Consumo humano |
| Atahualpa 92 | 2 hileras | Consumo humano e industria cervecera |
| Calicuchima 92 | 6 hileras | Alimentación ganadera |

Fuente: INIAP, Guía de Cultivos, Quito. (1999).

<http://www.iniap.gob.ec>. (1992), afirma que el Programa de Cereales del INIAP, como resultado del plan de mejoramiento de cebada para uso en la industria maltera, ha obtenido la variedad INIAP – CALICUCHIMA 92, la misma que posee características de calidad similares a las de la variedad CLIPPER.

Como alternativa, el Programa de Cereales entrega a los agricultores cebaderos y a la industria maltera, la variedad INIAP CALICUCHIMA 92, la misma que a más de las características de calidad, posee buena adaptación, tolerancia a las royas y buen rendimiento de grano, características de calidad de la variedad INIAP-CALICUCHIMA 92 en comparación con la variedad testigo CLIPPER así como se detalla en el cuadro 14.

Cuadro 14. CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE LA VARIEDAD INIAP-CALICUCHIMA 92 EN COMPARACIÓN CON LA VARIEDAD CLIPPER.

| CARACTERÍSTICA | INIAP- CALICUCHIMA | CLIPPER |
|-----------------------------|--------------------|-----------------|
| Color del grano | Amarillo claro | Amarillo pálido |
| Capacidad de germinación, % | 77 – 98 | 77 – 91 |
| Grano lleno, % | 66 – 97 | 41 – 89 |
| Proteína total, % | 9,4 – 12,4 | 10,1 – 13,2 |
| Extracto, % | 76,4 – 80,5 | 75,0 - 78,2 |
| Poder diastásico, l | 101 – 169 | 106 – 167 |

Fuente: INIAP, Manejo agronómico variedad cebada Calicuchima 92, Quito. (1992).

G. INVESTIGACIONES REALIZADAS CON CEBADA

López, D. (2010), evaluó la edad de cosecha y niveles de forraje verde hidropónico de cebada, maíz y trigo en el crecimiento de conejos de carne (*Oryctolagus Cuniculus*), raza Neozelandés; tuvo como objetivos en la fase 1 establecer el peso de forraje fresco por cada tratamiento, precisar el peso de forraje seco de cada tratamiento y determinar el nivel de proteína así como en la Fase 2, determinar incrementos de peso quincenal, establecer su conversión alimenticia, determinar rendimiento a la canal, cuantificar el consumo de alimento quincenal y evaluar costos de producción de cada tratamiento. La investigación se realizó en la provincia de Imbabura, cantón Antonio Ante, parroquia Chaltura en la

granja Experimental “La Pradera”. El tiempo de duración de la fase de campo fue de 5 meses, se utilizó un Diseño completamente al azar con nueve tratamientos y seis repeticiones con un arreglo factorial A X B , donde A corresponde a tipos de forraje hidropónico y B corresponde a los días de cosecha, esto fue para la fase 1; para la fase 2 se utilizó un diseño completamente al azar con diez tratamientos y cinco repeticiones con un arreglo factorial A X B +1, donde A corresponde a tipos de forraje hidropónico y B corresponde a la ración diaria de alimento y el testigo. De los resultados obtenidos se concluyó que la utilización de FVH como fuente proteica en la alimentación de conejos es adecuada dependiendo de la fecha de cosecha del forraje que para el caso de cebada y trigo será al 11 días a diferencia de maíz que será al día 15 de la siembra, El mejor resultado obtenido en cuanto a incremento de peso es maíz aplicando dosis alta con un incremento de 1,91 kg., también se obtienen costos inferiores en comparación a la alimentación tradicional, \$1,92 y \$ 2.29 respectivamente. Se recomienda investigar la utilización de forraje verde hidropónico como un suplemento alimenticio más no como una ración completa y maneras de disminuir el desperdicio de forraje debido a que los conejos no admiten el consumo de más de 300 gramos/ día.

Huallpa, G. (2012), caracterizó químicamente y determinó el valor nutritivo de los ddgs de cebada, maíz y trigo para conejos en crecimiento. El presente estudio se realizó con conejos en crecimiento, en las instalaciones del Instituto de Ciencia y Tecnología Animal de la UPV. Para caracterizar los DDGS se determinó la composición bromatológica (MS, MO, PB, GB, FND, FAD, LAD, FSND, Celulosa, Hemicelulosa, PB ligada FND, almidón y P), en aminoácidos y ácidos grasos de ocho muestras de DDGS (dos de cebada, dos de maíz y cuatro de trigo). La valoración nutricional se realizó a partir de los coeficientes de digestibilidad aparente (d), para lo cual se formularon y fabricaron cinco piensos experimentales, un pienso control (C), y cuatro que incorporaron por sustitución un 20% de los DDGS de cebada nacional (Dcn), maíz nacional (Dmn), maíz brasileño (Dmb), y trigo nacional (Dtn). Se utilizaron 60 conejos de 42 días de edad, alojados en jaulas de digestibilidad individuales. Se determinaron los dMS, dPB, dGB, dFND, dFAD, dLAD, dEB, dFSNDF, de los aminoácidos (AA), y ácidos grasos (AG). Para determinar los valores de proteína digestible (PD), y energía

digestible (ED), de los DDGS se empleó el método de sustitución. Se encontraron diferencias ($P < 0.05$), en la composición entre los DDGS analizados para los constituyentes Ce, PB, GB, FDN, ADF, hemicelulosas y celulosas. Los DDGS de trigo y maíz obtuvieron mayores contenidos de PB, mientras que los DDGS de maíz fueron más ricos en GB, en tanto que la cebada presentó mayor contenido en FND y FAD. En la composición de los AG como % AG totales, los DDGS de cebada y trigo tuvieron mayor proporción de saturados (SFA), mientras que el de trigo fue mayor en poliinsaturados (PUFA), y los DDGS de maíz en monoinsaturados (MUFA). La GB de los DDGS fueron ricos en PUFA y MUFA. La composición aminoácida de la proteína de los DDGS mostró gran variabilidad en contenidos de lisina, metionina y cistina; muy similares a los contenidos en los granos de origen. Las dMS, dMO y dEB aumentaron con la incorporación de los DDGS de maíz y trigo, mientras que la incorporación de los DDGS de cebada sólo aumentó la dFAD ($P < 0.05$). La dPB no fue afectada por la incorporación de los DDGS. Los SFA mostraron menores valores de digestibilidad que los MUFA y éstos que los PUFA. Los valores de dAA para la lisina, treonina y metionina fueron más altos en los piensos con DDGS de maíz y trigo, comparado con el que incluía DDGS de cebada. Se obtuvieron valores de 11.9, 15.9, 14.7 y 15.7 MJ de ED/kgMS y de 168, 195, 221 y 263 g de PD/kgMS para los DDGS de cebada nacional, maíz nacional, maíz brasileño y trigo nacional, respectivamente.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se realizó en el programa de Especies Menores, Sección Cunicultura de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, que se encuentra ubicada en el Km. 1 ½ de la Panamericana Sur de la ciudad de Riobamba, a una altitud de 2740 m.s.n.m, 01°38' de latitud Sur y 78°40' de longitud oeste. El trabajo experimental tuvo una duración de 120 días.

1. Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas de la ESPOCH se detallan en el cuadro 15.

Cuadro 15. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ESPOCH.

| PARÁMETROS | VALORES |
|-----------------------|---------|
| Temperatura, °C | 13.2 |
| Humedad relativa, % | 66.46 |
| Precipitación, mm/año | 550.8 |
| Heliofanía, horas luz | 165.15 |

Fuente: Estación Agro meteorológica de la F.R.N. de la ESPOCH. (2014).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Las unidades experimentales estuvieron conformados por un total de 40 conejos de la raza Neozelandés, de los cuales 20 fueron hembras y 20 machos, destetados (45 días de edad), con un peso promedio de 553 g en machos y 558,80 g en hembras. El tamaño de la unidad experimental fue por un animal.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

1. Materiales

- Alimento Balaceado, g.

- Forraje, g.
- Guantes
- Overol
- Baldes
- Gavetas de transporte
- Agujas
- Jeringas
- Marcadores
- Material de limpieza (escoba y rastrillo)
- Carretillas
- Desparasitantes
- Materiales de Oficina
- Registro para el control productivo
- 40 jaulas de alambre galvanizado de 50 x 50 x 40 cm
- 40 comederos de tolva
- 40 bebederos de vasija

2. **Equipos**

- Equipo para limpieza y desinfección
- Equipos veterinarios
- Cámara fotográfica
- Computadora e impresora
- Balanza digital
- Tatuadora
- Computadora

3. **Instalaciones**

Se utilizaron las instalaciones del programa de Especies Menores de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, donde nos brindó todas las comodidades (bodega, cisterna, etc), y los animales fueron alojados en jaulas de alambre galvanizado de 50x50x40 cm.

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En la presente investigación se evaluó 3 niveles de cebada variedad *Calicuchima* 92 en la dieta, suministrando a conejo Neozelandés de ambos sexos en la etapa desde el destete hasta el inicio de la vida reproductiva, contando con 3 tratamientos experimentales más un grupo control y 5 repeticiones por tratamiento. Las Unidades Experimentales fueron distribuidas bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), en arreglo combinatorio, donde el factor A son los niveles de cebada y el Factor B es el sexo de los animales, por lo que para su análisis se ajustó al siguiente modelo lineal aditivo.

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + E_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Valor estimado de la variable

μ = Media general

A_i = Efecto de los niveles de cebada variedad *Calicuchima* 92

B_j = Efecto del sexo

AB_{ij} = Efecto de la interacción (niveles de cebada con el Sexo)

E_{ijk} = Efecto del error experimental

1. Esquema del experimento

En el cuadro 16, se representa el esquema del experimento empleado.

Cuadro 16. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

| Niveles de cebada | Sexo | Cód. | # Repeticiones | TUE | TOTAL |
|-----------------------------|------|------|----------------|-----|-----------|
| Cebada Calicuchima 92 (0%) | M | T0M | 5 | 1 | 5 |
| | H | T0H | 5 | 1 | 5 |
| Cebada Calicuchima 92 (10%) | M | T10M | 5 | 1 | 5 |
| | H | T10H | 5 | 1 | 5 |
| Cebada Calicuchima 92 (20%) | M | T20M | 5 | 1 | 5 |
| | H | T20H | 5 | 1 | 5 |
| Cebada Calicuchima 92(30%) | M | T30M | 5 | 1 | 5 |
| | H | T30H | 5 | 1 | 5 |
| TOTAL | | | | | 40 |

*TUE: Tamaño de la unidad Experimental (1 conejo).

2. Composición de las dietas experimentales

Las raciones experimentales estuvieron conformadas por el suministro diario de 250g de forraje verde de alfalfa y 50 g de concentrado. La composición nutritiva de la cebada, de la alfalfa, la formulación de las raciones experimentales y aporte nutritivo del balanceado experimental se resume en el cuadro 17,18 y 19.

Cuadro 17. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA CEBADA Y ALFALFA.

| Nutriente | Cebada | Alfalfa |
|----------------------|--------|---------|
| Energía D kcal/Kg MS | 3100 | 2000 |
| Proteína % | 12,4 | 21 |
| Fibra % | 5,10 | 19 |
| Calcio % | 0,08 | 1,50 |
| Fósforo % | 0,42 | 0,25 |

Fuente: * <http://www.infocebada.galeon.com.nutricional.htm>. (2002).

** Laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología FCP – ESPOCH. (2015).

Cuadro 18. FORMULACIÓN DE LAS RACIONES EXPIMENTALES PARA LA ETAPA DESDE EL DESTETE HASTA EL INICIO DE LA VIDA REPRODUCTIVA.

| Ingredientes, kg | Niveles de cebada variedad <i>Calicuchima 92</i> | | | |
|---------------------------------------|--|--------|--------|--------|
| | 0% | 10% | 20% | 30% |
| Afrecho de trigo | 24,05 | 24,05 | 24,5 | 24,5 |
| Cebada variedad <i>Calicuchima 92</i> | 0 | 10 | 20 | 30 |
| Afrecho de cerveza | 9,5 | 9,5 | 9,5 | 9,5 |
| Polvillo de arroz cono | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Maíz | 30 | 20 | 10 | 0 |
| Torta de soya | 11,5 | 11,5 | 11,5 | 11,5 |
| Palmiste | 6,20 | 6,20 | 6,20 | 6,20 |
| Melaza | 1,90 | 1,90 | 1,9 | 1,9 |
| Carbonato de calcio | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| Fosfato monocalcico | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| Premezcla | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| Sal | 0,50 | 0,50 | 0,30 | 0,25 |
| Secuestrantes | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 |
| Antimicóticos | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| Promotor de Crecimiento | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| Total,kg | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

FUENTE: Planta de Balanceados, FCP, ESPOCH. (2014).

Cuadro 19. APORTE NUTRITIVO DEL BALANCEADO EXPERIMENTAL.

| Nutrientes | Niveles de cebada | | | | Requerimiento* |
|-------------------|-------------------|---------|---------|---------|----------------|
| | 0% | 10% | 20% | 30% | |
| E. Dig. Kcal/kg | 2709,77 | 2689,77 | 2669,77 | 2649,77 | 2600 –2700 |
| Proteína Cruda, % | 16,07 | 16,28 | 16,49 | 16,70 | 15 -17 |
| Fibra Cruda, % | 8,00 | 8,16 | 8,32 | 8,48 | 7 - 8 |
| Grasa, % | 3,73 | 3,63 | 3,53 | 3,43 | 3 - 4 |
| Fósforo, % | 0,55 | 0,54 | 0,56 | 0,56 | 0,6 - 0,7 |
| Calcio, % | 0,99 | 1 | 1 | 1 | 0,9 - 1,0 |

Requerimientos *: <http://www.inta.gob.ar>. (2008).

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

- Peso inicial (45 días de edad), g
- Peso final (145 días de edad), g
- Ganancia de peso, g
- Consumo de forraje, (M.S. g/día)
- Consumo de balanceado, (M.S. g/día)
- Consumo total de alimento, (M.S. g/día)
- Conversión alimenticia
- Peso a la canal (g)
- Rendimiento a la canal (%)
- Mortalidad, %
- Beneficio/costo, dólares
- Rentabilidad

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados obtenidos fueron sometidos a las siguientes pruebas estadísticas:

- Análisis de la Varianza (ADEVA).
- Separación de medios según Tukey ($P \leq 0.05$).
- Análisis de regresión y correlación.

El esquema del ADEVA se detalla en el cuadro 20.

Cuadro 20. ESQUEMA DEL ADEVA.

| FUENTE DE VARIACIÓN | | GRADOS DE LIBERTAD |
|---------------------|------------|--------------------|
| Total | n-1 | 39 |
| Factor A | a-1 | 3 |
| Factor B | b-1 | 1 |
| Interacción (AxB) | (a-1)(b-1) | 3 |
| Error experimental | | 32 |

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Descripción del experimento

Las actividades que se realizaron en el desarrollo de la presente investigación se indican a continuación:

- Preparación del material experimental.
- Para el desarrollo del presente trabajo investigativo se utilizó un total de 400 kg de alimento concentrado, los mismos que fueron distribuidos en 100 kg por cada tratamiento y el testigo.
- Adecuación de las instalaciones para recibir a los animales que se utilizaron en la investigación.
- Adaptación de los conejos a las nuevas instalaciones y al consumo de la dieta (balanceado y alfalfa).
- Selección de 40 animales destetados bajo un sorteo al Azar y ubicados en cada jaula para su correspondiente tratamiento.
- Inicio del trabajo experimental, con los animales ya ubicados suministro la dieta experimental la cual fue pesada de forma exacta utilizando una balanza analítica, durante 120 días que duró el experimento.
- Se suministró el balanceado en la mañana en una cantidad de 50 g por animal/día, y 250 g de forraje verde de alfalfa para llenar los requerimientos voluminosos de alimento indispensable en la digestión de los animales. el suministro de agua fue a voluntad.

- Finalmente se realizó la tabulación de toda la información obtenida durante la investigación para su posterior interpretación.

2. Programa Sanitario

Antes de comenzar el estudio se flameó las jaulas y se desinfectó con creso en proporción de 1 ml/lt de agua, además se desinfectó periódicamente los comederos y bebederos con yodo en una dosis de 1ml/lt.

Se realizó la prevención de enfermedades mas comunes, así: para la coccidiosis se utilizó Af 20, en dosis de 0.6 g/lt durante 5 días consecutivos en un solo tratamiento, para combatir los parásitos internos y externos se utilizó Ivomec a base de Ivermectina, en una dosis de 0.2 ml/animal en una sola vez.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Los resultados experimentales se obtuvieron de la siguiente manera:

- **Peso inicial y peso final**

Con la ayuda de una balanza digital se pesó a los animales al inicio de una manera individual, luego cada 15 días y al final una vez concluido el presente estudio para determinar si los animales tienen un desarrollo normal.

- **Ganancia de peso**

La ganancia de peso se determinó por diferencia y fueron registrados en forma individual, periódica y total.

$$G.P.= \text{Peso Final} - \text{Peso Inicial}$$

- **Consumo de alimento**

El control de consumo y desperdicio de alimento se lo realizó quincenalmente, pesando el alimento que se encontró en el recipiente colocado para este efecto debajo del comedero de balanceado y de la alfalfa, por lo que el consumo

verdadero se determinó entre la cantidad de alimento colocado y el peso del alimento desperdiciado.

- **Conversión alimenticia**

La conversión alimenticia se estableció por medio de la relación del consumo de alimento total sobre la ganancia de peso, repuesta que sirvió para establecer el costo/kg de ganancia de peso, para lo cual se utilizó el costo del forraje y del balanceado proporcionado.

$$\text{Conversión Alimenticia} = \frac{\text{Consumo de MS (kg)}}{\text{Ganancia de Peso (kg)}}$$

- **Peso a la canal**

El peso a la canal, se determinó luego de sacrificar a los animales, considerando una canal limpia en la que no se incluye la cabeza, piel, pelos y vísceras.

- **Rendimiento a la canal**

El rendimiento a la canal se obtuvo mediante la relación peso a la canal por cien sobre el peso vivo en el momento de faenar. Sin tomar en cuenta la piel, cabeza y patas del animal.

- **Mortalidad**

Se registró la mortalidad de los conejos relacionando con el total de animales que quedaron vivos al final de la investigación de cada tratamiento y su respuesta se expresó en porcentaje.

- **Beneficio/ Costo, dólares**

El Beneficio/Costo como indicador de la rentabilidad se estimó mediante la relación de los ingresos totales para los egresos totales.

$$\text{Beneficio/ costo} = \frac{\text{Total de Ingresos (\$)}}{\text{Total de Egresos (\$)}}$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE LOS CONEJOS ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES (10, 20 Y 30%), DE CEBADA VARIEDAD CALICUCHIMA 92 COMO FUENTE DE ENERGÍA EN LA ALIMENTACIÓN DE CONEJOS NEOZELANDÉS EN LA ETAPA DESDE EL DESTETE HASTA EL INICIO DE LA VIDA REPRODUCTIVA.

En virtud de no haber otros trabajos con cebada variedad Calicuchima 92 realizados en la alimentación de conejos Neozelandés se comparó con investigaciones que utilizaron otras materias primas alternativas.

1. PESO INICIAL (45 DÍAS DE EDAD), g.

El peso inicial de los conejos machos y hembras a los 45 días de edad en promedio fueron de 553.00 y 558.80 g respectivamente (cuadro 21), los cuales se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar aplicando diferentes niveles (10,20 y 30 %), de cebada variedad Calicuchima 92 como fuente de energía en reemplazo del maíz con la finalidad de mejorar la ganancia de peso.

2. PESO FINAL (145 DÍAS DE EDAD), g.

Luego de los 120 días que duró la investigación, se pudo encontrar conejos machos y hembras con pesos de 2712,45 y 2860,40 g respectivamente, debiendo señalarse que no se pudo determinar diferencias estadísticas ($P > 0,05$), entre los diferentes niveles de cebada variedad Calicuchima 92, sexo de los animales y su interacción. Valores que se detallan en el gráfico 1.

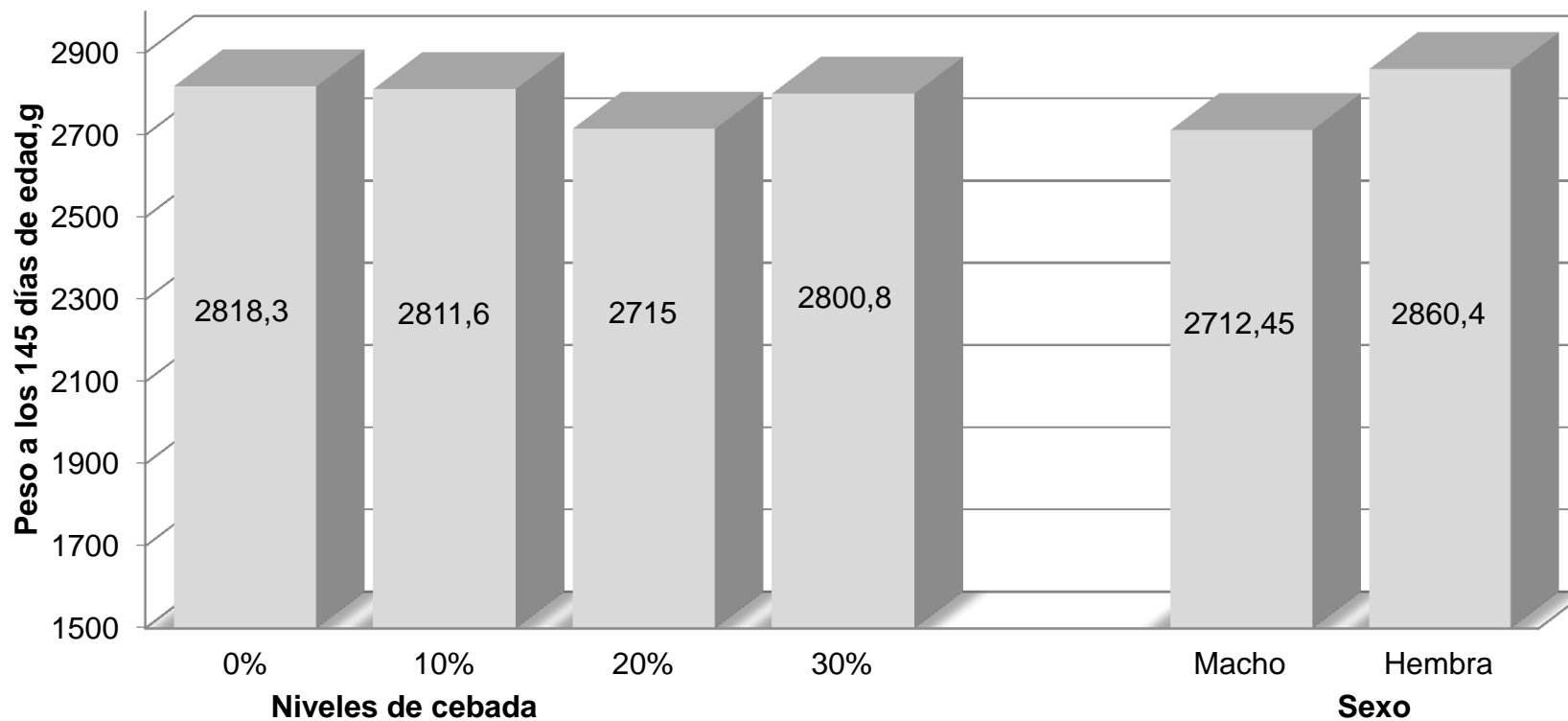


Gráfico 1. Peso final (g), de conejos Neozelandés que recibieron diferentes niveles de cebada en sustitución del maíz en la alimentación desde el destete hasta el inicio de la vida reproductiva (de 45 a 145 días de edad).

Según Tenepaguay, C. (2014), menciona que los conejos machos y hembras a la edad del sacrificio (120 días), al suministrar concentrado con diferentes niveles de afrecho de maíz y alfalfa alcanzaron pesos de entre 2740,00 y 2721,65 g, los cuales son inferiores a los alcanzados en la presente investigación. Señalándose que el uso de cebada variedad Calicuchima 92 en los conejos influyó positivamente gracias a que la cebada aporta a la dieta experimental mayor porcentaje de proteína y fibra la misma que es asimilado de mejor manera por los animales.

De la misma manera Loor, G. (2014), quien utilizó 20 y 30 % de papa china en la alimentación de conejos en la etapa de crecimiento y engorde registró pesos de 3230 y 3210 g de peso en 140 días, valor superior a los registrados en la presente investigación, esto quizá se deba a la duración de la investigación que tuvo de 145 días y el peso de los animales para el inicio la investigación, puesto que para el presente trabajo se utilizaron animales Neozelandés, los mismos que registraron pesos de 553.00 g en machos y 558.80 g en hembras, además el autor reporta que su investigación duró 140 días siendo mayor tiempo que el evaluado en el presente estudio.

Por otra parte, Rodríguez, J. (2012), señala que los conejos a los 120 días registraron pesos de 2520 y 2610 g, los cuales fueron inferiores a los reportados en este estudio. Señalándose que la cebada variedad Calicuchima 92 en los conejos influyó positivamente gracias a que aporta mayor cantidad energía al compararlo con el afrecho del maíz para la alimentación de conejos en la fase de crecimiento - engorde.

En el cuadro 21 y 22, se reportan los resultados obtenidos del comportamiento biológico de los conejos alimentados con diferentes niveles (10,20 y 30 %), de cebada variedad Calicuchima 92 en la alimentación de conejos Neozelandés en la etapa desde el destete hasta el inicio de la vida reproductiva, para lo cual se consideraron diferentes variables productivas, datos que se detallan a continuación.

Cuadro 21. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CONEJOS ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES (10, 20 Y 30%), DE CEBADA VARIEDAD CALICUCHIMA 92 EN LA ETAPA DESDE EL DESTETE (45 DÍAS) HASTA EL INICIO DE LA VIDA REPRODUCTIVA.

| Variables | N. Cebada | | | | E. E. Prob | | Sexo | | | |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------|-----------|-----------|-------|------|
| | 0 | 10 | 20 | 30 | E. E. | Prob | Macho | Hembra | E. E. | Prob |
| Peso Inicial (g) | 539,70 | 561,50 | 539,10 | 583,30 | 34,05 | 0,77 | 553,00 | 558,80 | 24,07 | 0,87 |
| Peso a los 120 días (g) | 2818,30 a | 2811,60 a | 2715,00 a | 2800,80 a | 104,97 | 0,89 | 2712,45 a | 2860,40 a | 74,22 | 0,17 |
| Ganancia de peso (g) | 2278,60 a | 2250,10 a | 2175,90 a | 2217,50 a | 90,13 | 0,87 | 2159,45 a | 2301,60 a | 63,73 | 0,12 |
| Consumo de forraje MS/día (g) | 33,22 a | 32,34 a | 32,47 a | 32,83 a | 0,33 | 0,24 | 32,45 a | 32,99 a | 0,23 | 0,11 |
| Consumo Concentrado MS/día (g) | 54,18 a | 55,29 a | 53,38 a | 53,55 a | 0,91 | 0,45 | 52,98 b | 55,22 a | 0,65 | 0,02 |
| Consumo total alimento MS/día (g) | 87,40 a | 87,64 a | 85,85 a | 86,38 a | 0,91 | 0,48 | 85,43 b | 88,21 a | 0,65 | 0,00 |
| Conversión alimenticia | 4,66 a | 4,75 a | 4,76 a | 4,74 a | 0,17 | 0,98 | 4,80 a | 4,66 a | 0,12 | 0,42 |
| Peso a la canal (g) | 1797,91 a | 1767,51 a | 1714,98 a | 1777,59 a | 67,82 | 0,89 | 1713,80 a | 1815,19 a | 47,96 | 0,15 |
| Rendimiento a la canal (%) | 63,79 a | 62,90 a | 63,10 a | 63,44 a | 0,24 | 0,37 | 63,16 a | 63,46 a | 0,17 | 0,57 |

Prob. Probabilidad.

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey (P < 0.05).

E. E. Error Estándar.

Cuadro 22. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CONEJOS NEOZELANDÉS DE AMBOS SEXOS ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES (10, 20 Y 30%), DE CEBADA VARIEDAD CALICUCHIMA 92 EN LA ETAPA DESDE EL DESTETE (45 DÍAS), HASTA EL INICIO DE LA VIDA REPRODUCTIVA.

| Variables | 0 | | 10 | | 20 | | 30 | | E. E. | Prob |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|------|
| | Machos | Hembra | Machos | Hembra | Machos | Hembra | Machos | Hembra | | |
| Peso Inicial (g) | 569,00 | 510,40 | 546,40 | 576,60 | 494,00 | 584,20 | 602,60 | 564,00 | 48,15 | 0,41 |
| Peso a los 120 días (g) | 2695,40 a | 2941,20 a | 2702,40 a | 2920,80 a | 2614,20 a | 2815,80 a | 2837,80 a | 2763,80 a | 148,44 | 0,68 |
| Ganancia de peso (g) | 2126,40 a | 2430,80 a | 2156,00 a | 2344,20 a | 2120,20 a | 2231,60 a | 2235,20 a | 2199,80 a | 127,46 | 0,60 |
| Consumo de forraje MS/día (g) | 32,67 a | 33,77 a | 31,93 a | 32,76 a | 32,11 a | 32,84 a | 33,09 a | 32,58 a | 0,46 | 0,33 |
| Consumo Concentrado MS/día (g) | 53,75 a | 54,61 a | 54,68 a | 55,91 a | 50,81 a | 55,96 a | 52,70 a | 54,41 a | 1,29 | 0,34 |
| Consumo total alimento MS/día (g) | 86,42 a | 88,37 a | 86,60 a | 88,67 a | 82,92 a | 88,79 a | 85,78 a | 86,99 a | 1,29 | 0,28 |
| Conversión alimenticia | 4,91 a | 4,41 a | 4,87 a | 4,64 a | 4,72 a | 4,81 a | 4,71 a | 4,77 a | 0,25 | 0,60 |
| Peso a la canal (g) | 1721,37 a | 1874,45 a | 1697,84 a | 1837,17 a | 1635,50 a | 1794,46 a | 1800,50 a | 1754,68 a | 95,92 | 0,65 |
| Rendimiento a la canal (%) | 63,84 a | 63,73 a | 62,83 a | 62,97 a | 62,53 a | 63,67 a | 63,42 a | 63,46 a | 0,34 | 0,33 |

Prob. Probabilidad.

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey (P < 0.05).

E. E. Error Estándar.

3. GANANCIA DE PESO, g.

Las ganancias de peso totales no fueron diferentes estadísticamente ($P > 0.05$), por efecto del empleo de balanceado con diferentes niveles de cebada variedad Calicuchima 92, aunque numéricamente los incrementos de peso de los conejos del grupo control (2278,60 g), fue mayor que en el resto de tratamientos, sin embargo se puede afirmar que todos los animales ganaron peso corporal dentro del rango fisiológico de la especie respecto a su edad.

De acuerdo al sexo de los animales, las diferencias encontradas no fueron significativas ($P > 0.05$), sin embargo, numéricamente las hembras presentaron un mejor incremento de peso que los machos, ya que las ganancias de peso fueron de 2301,60 y 2159,45 g respectivamente, por tanto se observa que las hembras presentan un mayor desarrollo corporal, ya que alcanzan la madurez reproductiva en un menor tiempo. Valores que se detallan en el gráfico 2.

Tenenpaguay, C. (2014), señala que los conejos hembras y machos, registraron 2032,10 y 1982,50 g de ganancia de peso respectivamente, siendo superiores los de la presente investigación, al comparar con Loor, G. (2014), quien utilizó harina de papa china, en conejos registro 2108 y 2125 g de ganancia de peso, los cuales son inferiores a los alcanzados en el presente estudio, por lo que puede considerarse que las variaciones entre los resultados señalados pueden deberse a la facilidad de desdoblamiento de los nutrientes aportados en las dietas, así como a la individualidad y características genéticas de los animales en aprovechar el alimento suministrado, pero en todo caso se demuestra que los conejos evaluados presentaron un desarrollo normal, mejorándose su comportamiento productivo con el empleo de cebada variedad Calicuchima 92, aunque esta mejora, solo sea numérica.

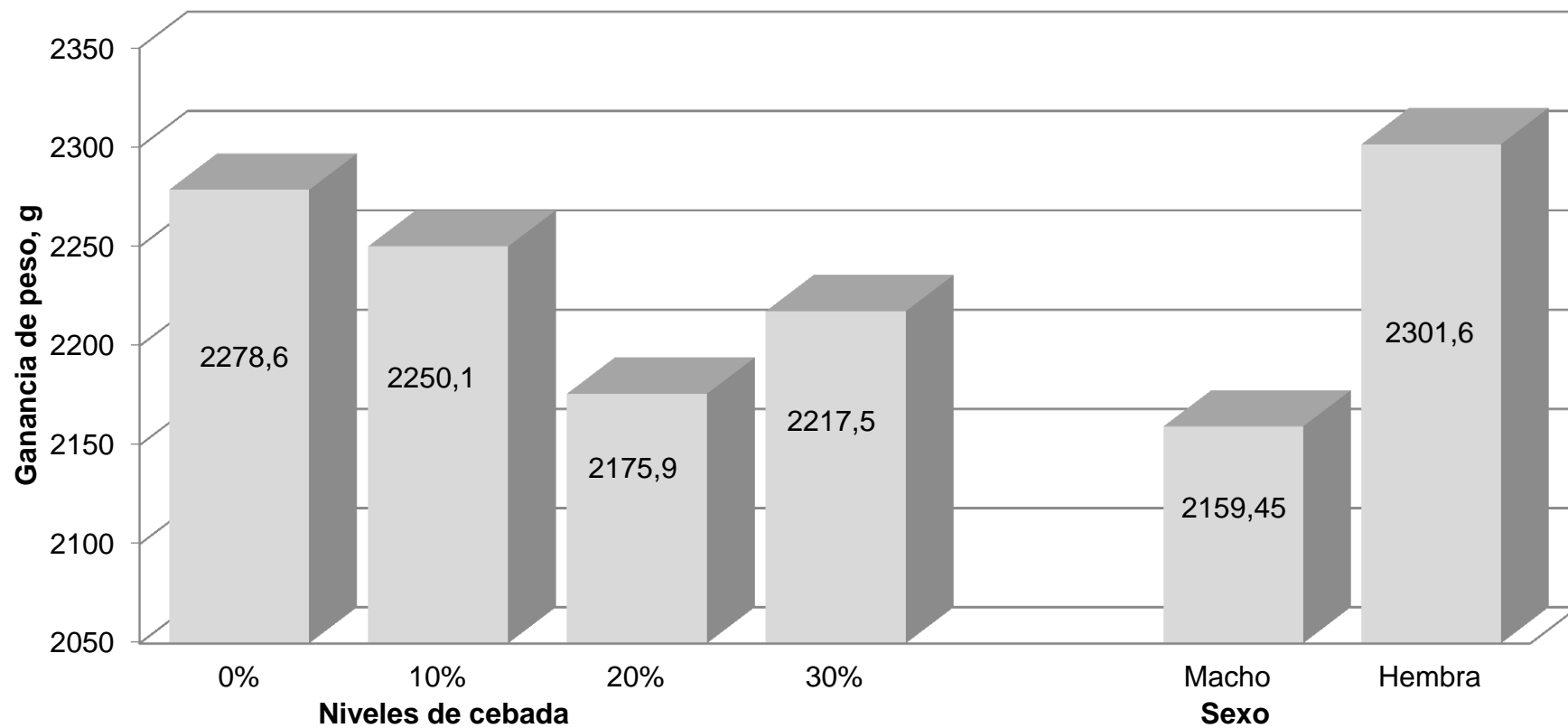


Gráfico 2. Ganancia de peso total (g), de conejos Neozelandés que recibieron diferentes niveles de cebada en sustitución del maíz en la alimentación desde el destete hasta el inicio de la vida reproductiva (de 45 a 145 días de edad).

4. CONSUMO DE FORRAJE, M.S. g/día

El consumo de forraje en los 120 días de evaluación, no se vio afectado por el suministro del balanceado con diferentes niveles de cebada variedad Calicuchima 92, por cuanto las diferencias encontradas no fueron significativas ($P > 0.05$), estableciéndose consumos diarios entre 33,22 y 32,34 g de forraje en materia seca, en lo que respecta al sexo los consumos de forraje no registran diferencias significativas ($P > 0.05$), aunque numéricamente las hembras 32,99 g superan el consumo de los machos 32,45 g. Los mismos que se detallan en el gráfico 3.

Tenenpaguay, C. (2014), alcanzó un consumo diario de forraje en materia seca en conejos machos y hembras de 43.97 y 42.24 g respectivamente, mientras que Loor, G. (2014), señala que la utilización de papa china en conejos permitió un consumo de forraje diario en materia seca de 61,71 y 60,50 g y Rodríguez, J. (2012), reporta un consumo diario de forraje en materia seca de 48 g, por lo que se puede manifestar que el consumo de forraje de los conejos en el presente estudio fue inferior a los registrados por los mencionados autores, ya que en el presente estudio existió mayor consumo de concentrado por parte de los animales.

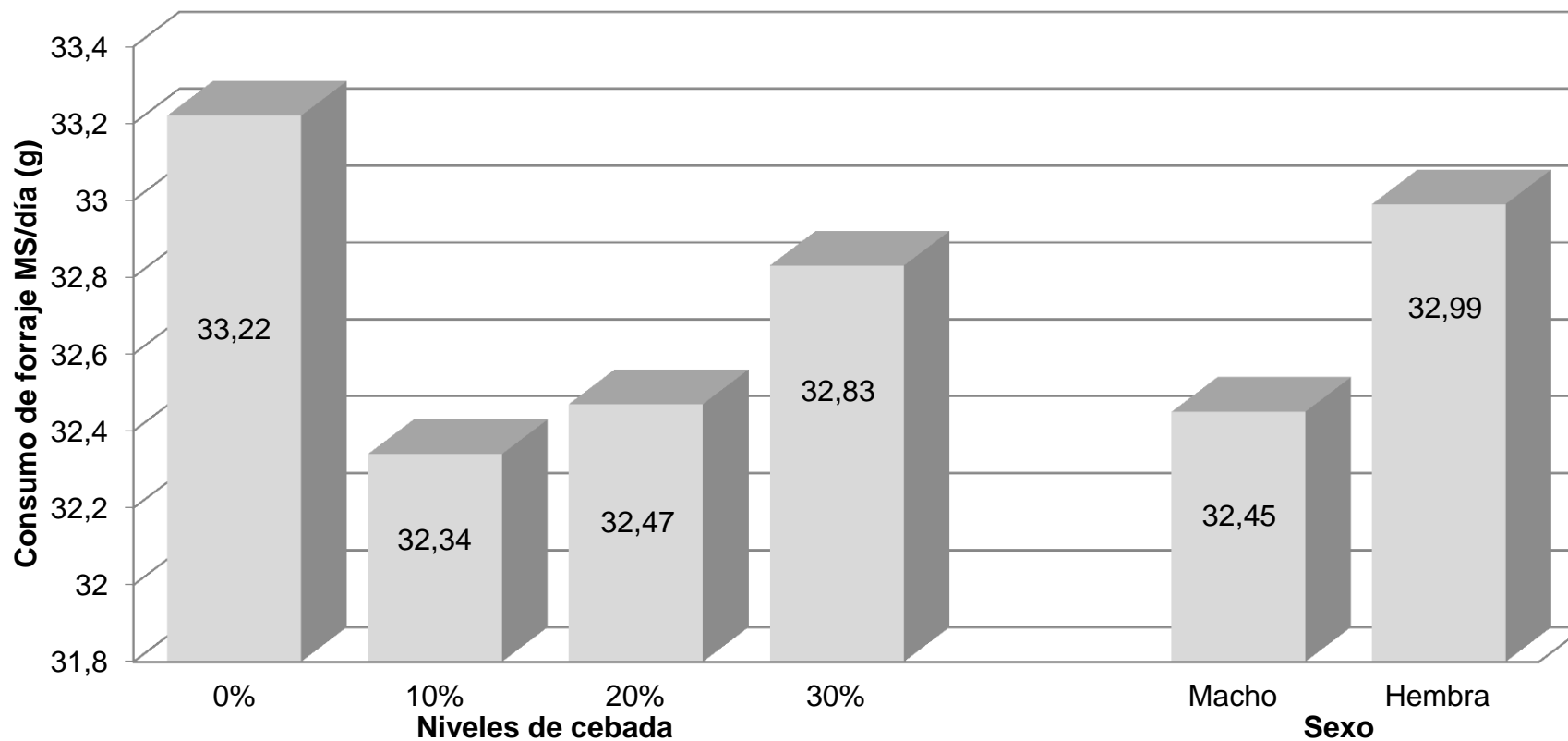


Gráfico 3. Consumo de forraje MS/día (g), de conejos Neozelandés que recibieron diferentes niveles de cebada en sustitución del maíz en la alimentación desde el destete hasta el inicio de la vida reproductiva (de 45 a 145 días de edad).

5. CONSUMO DE BALANCEADO, M.S. g/DÍA

Las medidas del consumo del balanceado, de los diferentes tratamientos no fueron diferentes estadísticamente ($P < 0.05$), por efecto de los niveles de cebada variedad Calicuchima 92, ya que los conejos registraron consumos diarios que estuvieron entre 55,29 y 53,38 g de materia seca y que corresponde a los animales que recibieron el alimento con 10 y 20 % de cebada. Por efecto del sexo (macho y hembra), se registraron consumo de balanceado de 52.98 y 55.22 g/día (gráfico 1), valores entre los cuales determina diferencias significativas ($P < 0.05$), demostrándose que los conejos machos consumen menor cantidad de materia seca en balanceado que las hembras, aunque estas diferencias no se observa al analizar entre los niveles de cebada e interacción. Valores que se detallan en el gráfico 4.

Tenenpaguay, C. (2014), reporta que los conejos machos y hembras consumen balanceado en materia seca de 40.14 y 39.40 g/día, valores inferiores a los señalados en el presente trabajo, Loor, G. (2014), señala que el consumo total de balanceado de los conejos fue de 24.31 g/día, y Rodríguez, J. (2012), reporta que los conejos consumen 35.35 g/día de balanceado, valores prácticamente inferiores a los encontrados en el presente estudio, por lo que se puede señalar que los conejos del presente estudio consumieron menor cantidad de forraje verde en materia seca razón por la que el consumo de balanceado fue superior.

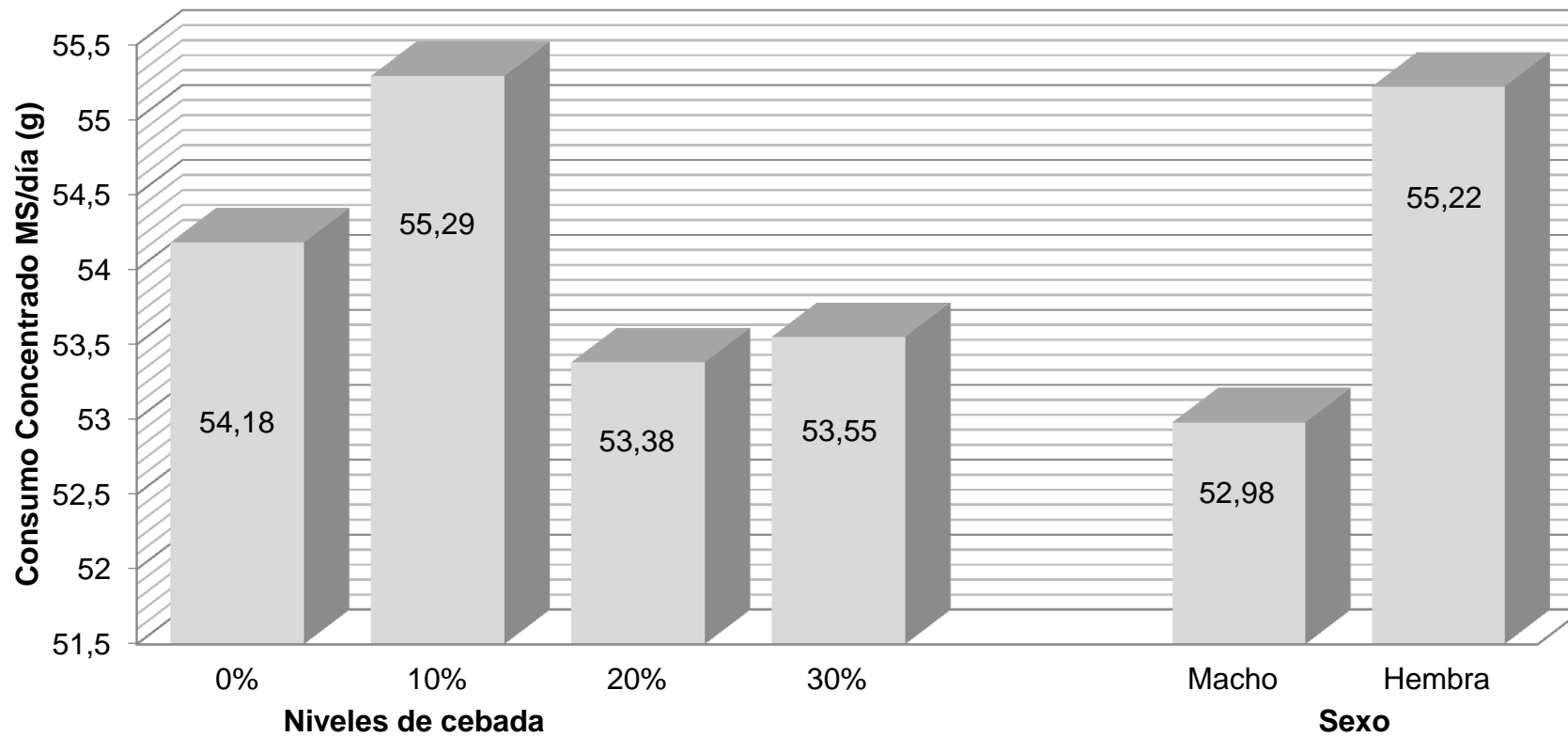


Gráfico 4. Consumo Concentrado MS/día (g), de conejos Neozelandés que recibieron diferentes niveles de cebada en sustitución del maíz en la alimentación desde el destete hasta el inicio de la vida reproductiva (de 45 a 145 días de edad).

6. CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO, M.S. g/día

En las medidas del consumo total de alimento (forraje mas balanceado), en los 120 días de evaluación tampoco se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$), por efecto de los niveles de cebada en el balanceado ya que se encontraron consumos diarios de alimento entre 87,64 y 85,85 g de materia seca que corresponde a los conejos del tratamiento con el 10 y 20% de cebada.

Por el efecto del sexo de los animales los consumos totales de alimentos entre machos y hembras fueron significativos ($P < 0.01$), encontrándose 88,21 g para las hembras y 85,43 para los machos (gráfico 2), tampoco se reportó diferencias significativas para la interacción. Estos valores se detallan a continuación en el gráfico 5.

Tenenpaguay, C. (2014), señala que el consumo total de alimento diario fue de 84.10 y 81.64 g/día, valores inferiores a los registrados en el presente estudio, esto se debe a que los animales consumieron una mayor cantidad de balanceado lo que incrementó el consumo de alimento en materia seca total.

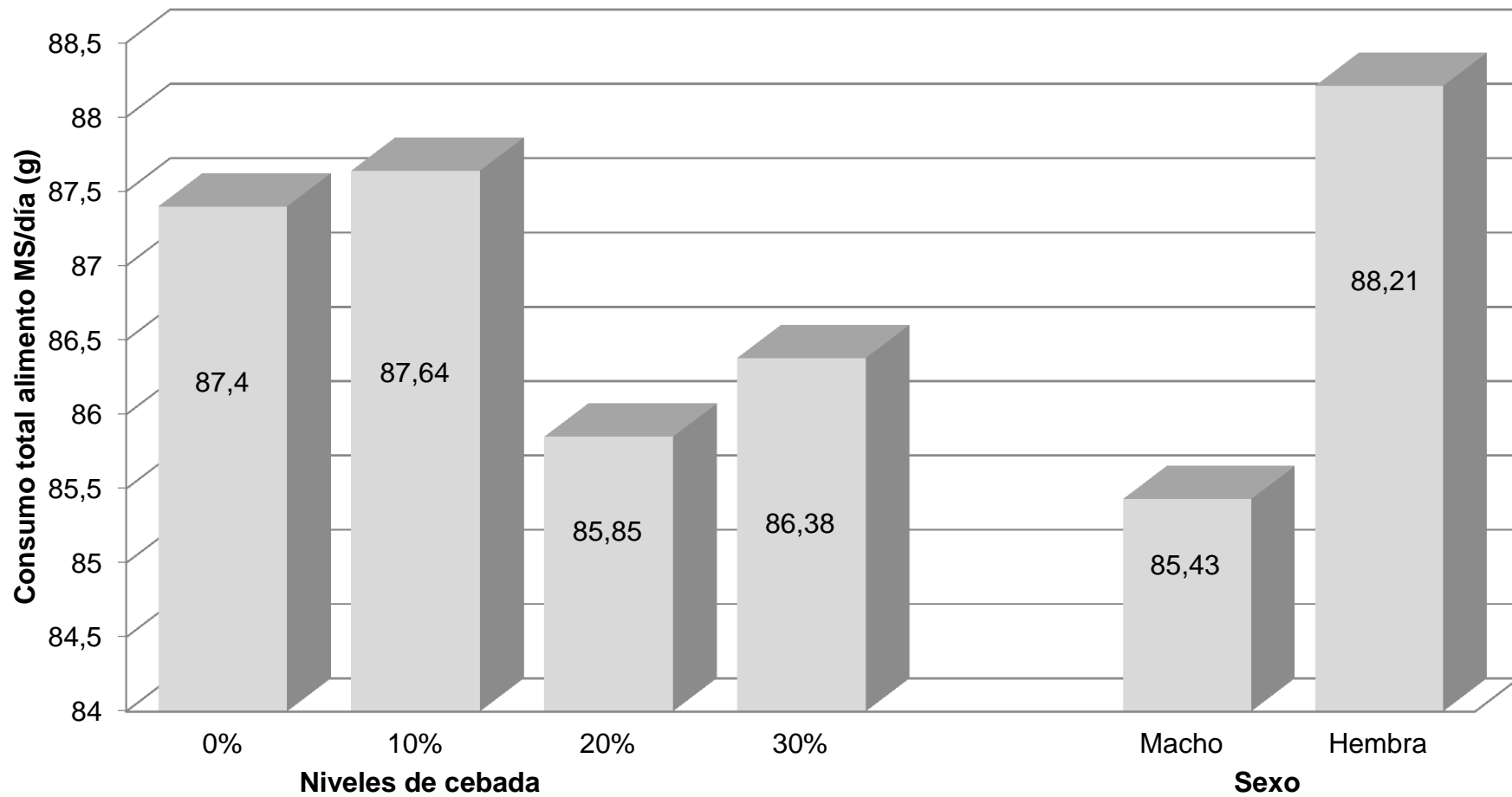


Gráfico 5. Consumo total alimento MS/día (g), de conejos Neozelandés que recibieron diferentes niveles de cebada en sustitución del maíz en la alimentación desde el destete hasta el inicio de la vida reproductiva (de 45 a 145 días de edad).

7. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Las medidas de la conversión alimenticia, no presentaron diferencias significativas ($P < 0.05$), por efecto de los niveles de cebada incorporado en el balanceado empleado, aunque numéricamente se observa una mejor conversión alimenticia con el tratamiento control que fue de 4,66 y mientras que se alcanzó 4,76 de conversión alimenticia con el tratamiento 20%.

En lo que respecta al sexo los conejos hembras y machos de la raza Neozelandés, se registró una conversión alimenticia de 4.66 y 4.80 respectivamente siendo estas diferencias únicamente numéricas ($P < 0.05$), se encontró que los machos requieren mayor cantidad de alimento que las hembras para incrementar un Kg de peso, lo que determina que las conejas presentan un mejor aprovechamiento del alimento suministrado por el desarrollo corporal presentado, que es superior a la de los conejos machos. Valores que se detallan en el gráfico 6.

Según Tenepaguay, C. (2014), la conversión alimenticia de los conejos machos y hembras en promedio fue 5.12 y 4.87 respectivamente, mientras que la presente investigación reportó mejores conversiones alimenticias. Por otra parte Loo, G. (2014), señala el suministro de papa china en la alimentación de conejos se obtuvo conversiones alimenticias de 4.38, siendo incluso más eficiente que la encontrada en nuestro trabajo, esto quizá se deba a la calidad de nutrientes que se suministre en la dieta.

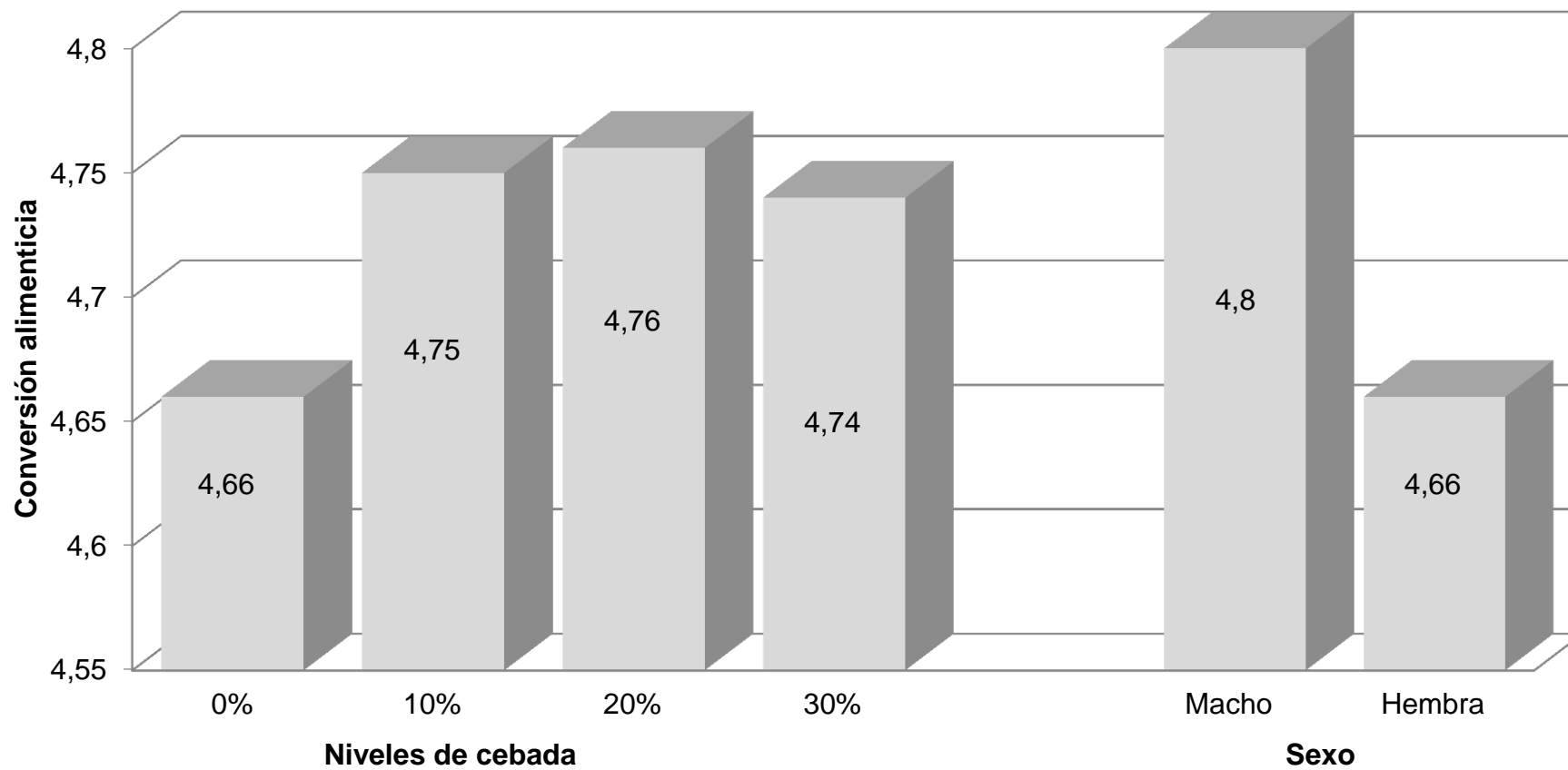


Gráfico 6. Conversión alimenticia de conejos Neozelandés que recibieron diferentes niveles de cebada en sustitución del maíz en la alimentación desde el destete hasta el inicio de la vida reproductiva (de 45 a 145 días de edad).

8. PESO A LA CANAL (g)

Los pesos a la canal de los conejos no presentaron diferencias estadísticas ($P > 0.05$), entre las medias determinadas por efecto de la adición de diferentes niveles de cebada en el alimento balanceado, aunque numéricamente se registro una ligera superioridad en los animales que recibieron el tratamiento control que presento un peso de 1797,91, frente al tratamiento 30% que registró un peso de 1777,59 g.

Con respecto al sexo de los animales los pesos a la canal tampoco presentaron diferencias significativas ($P > 0.05$), aunque numéricamente las canales de las hembras presentaron mayor peso que la de los machos, por cuanto los valores registrados fueron de 1815,19 y 1713,80 g en su orden, para la interacción tampoco se encontró diferencias significativas. Los mismos que se detallan en el gráfico 7.

Tenepaguay, C. (2014), señala que la utilización de afrecho de maíz en conejos registra un peso a la canal de 1558.95 g para hembras y 1552,48 g para machos, de la misma manera, Rodríguez, J. (2012), reporta que los conejos machos y hembras alcanzaron un peso a la canal de 1630 y 1690 g en su orden, los cuales son inferiores a los reportados en el presente experimento, esto se debe a la formulación con cebada contiene proteína alcanzando mayores pesos por la formación de tejido muscular en los animales.

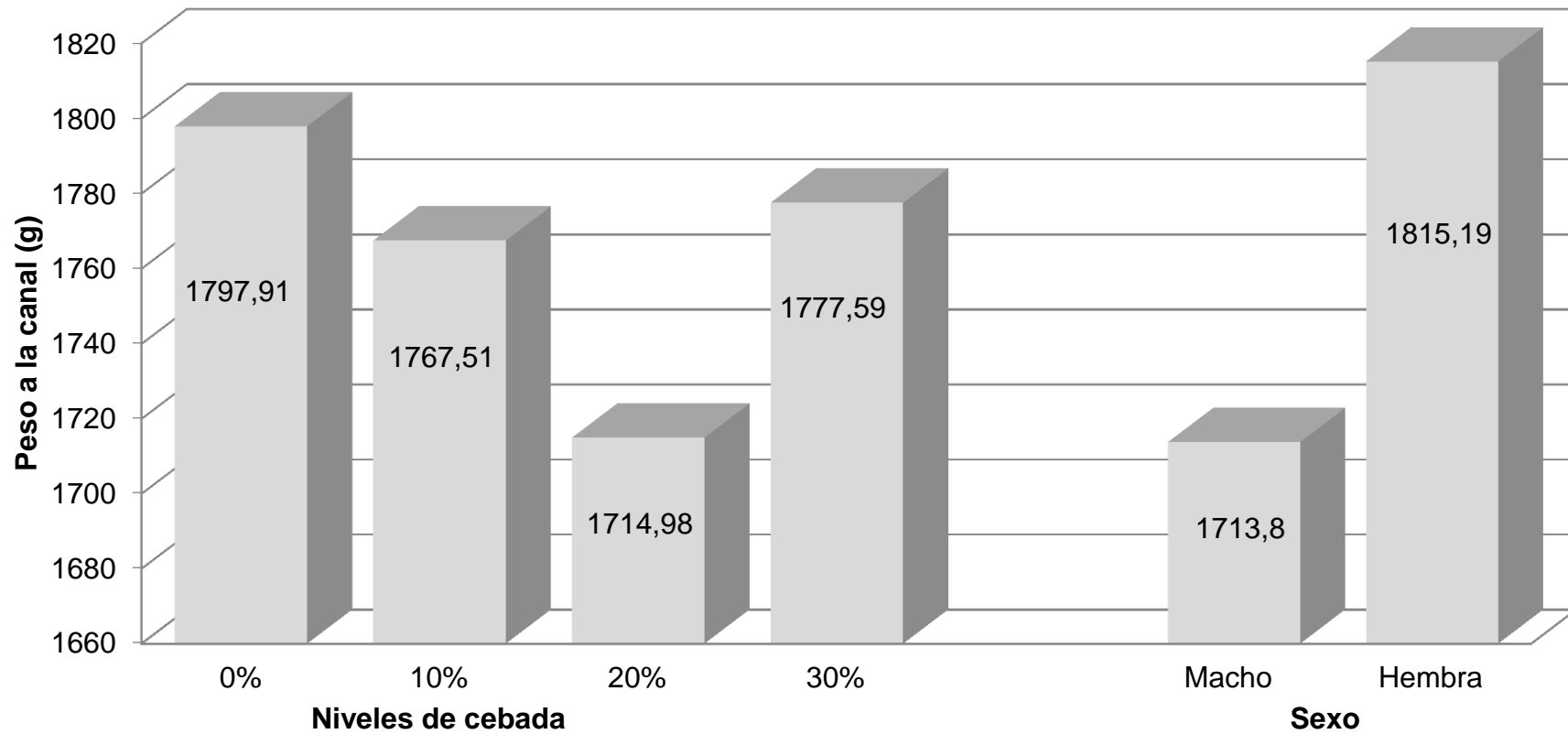


Gráfico 7. Peso a la canal (g), de conejos Neozelandés que recibieron diferentes niveles de cebada en sustitución del maíz en la alimentación desde el destete hasta el inicio de la vida reproductiva (de 45 a 145 días de edad).

9. RENDIMIENTO A LA CANAL (%)

En el rendimiento a la canal de los conejos no presentaron diferencias estadísticas ($P > 0.05$), entre las medias determinadas por efecto de la adición de diferentes niveles de cebada en el alimento balanceado, aunque numéricamente se registro una ligera superioridad en los animales que recibieron el tratamiento control que presento un rendimiento de 63,78%, frente al tratamiento 30% que registró un rendimiento de 63,44%.

Los rendimientos a la canal de acuerdo al factor sexo de los animales, no fueron diferentes estadísticamente ($P > 0.05$), por cuanto se obtuvieron respuestas de 63,46% para las hembras y 63,16% en machos, para la interacción tampoco se encontró diferencias significativas. Considerándose que estos resultados son inferiores a los valores referenciales que señala Castro, H. (2009), quien indica que los rendimientos en peso de la canal de los conejos va desde 52 al 65%. Estos valores se detallan en el gráfico 8.

Según Tenepaguay, C. (2014), el rendimiento a la canal de los conejos hembras alimentados con afrecho de maíz fue de 61.10 y 54.79% de rendimiento, Figueroa, Y. (2002), reporta que el rendimiento a la canal de conejos está entre 49.0 y 51.0% siendo valores inferiores que los reportado en la presente investigación, debido a que en el presente estudio la cebada aportó con mayor cantidad de proteína lo que permitió la mayor formación de músculo elevando el rendimiento a la canal.

Loor, G. (2014), señala que la utilización de papa china permitió registrar 68.94 %, siendo valores superiores a los reportados en el presente estudio, diferencia que se atribuye a la cantidad de almidón presente en dicha dieta experimental.

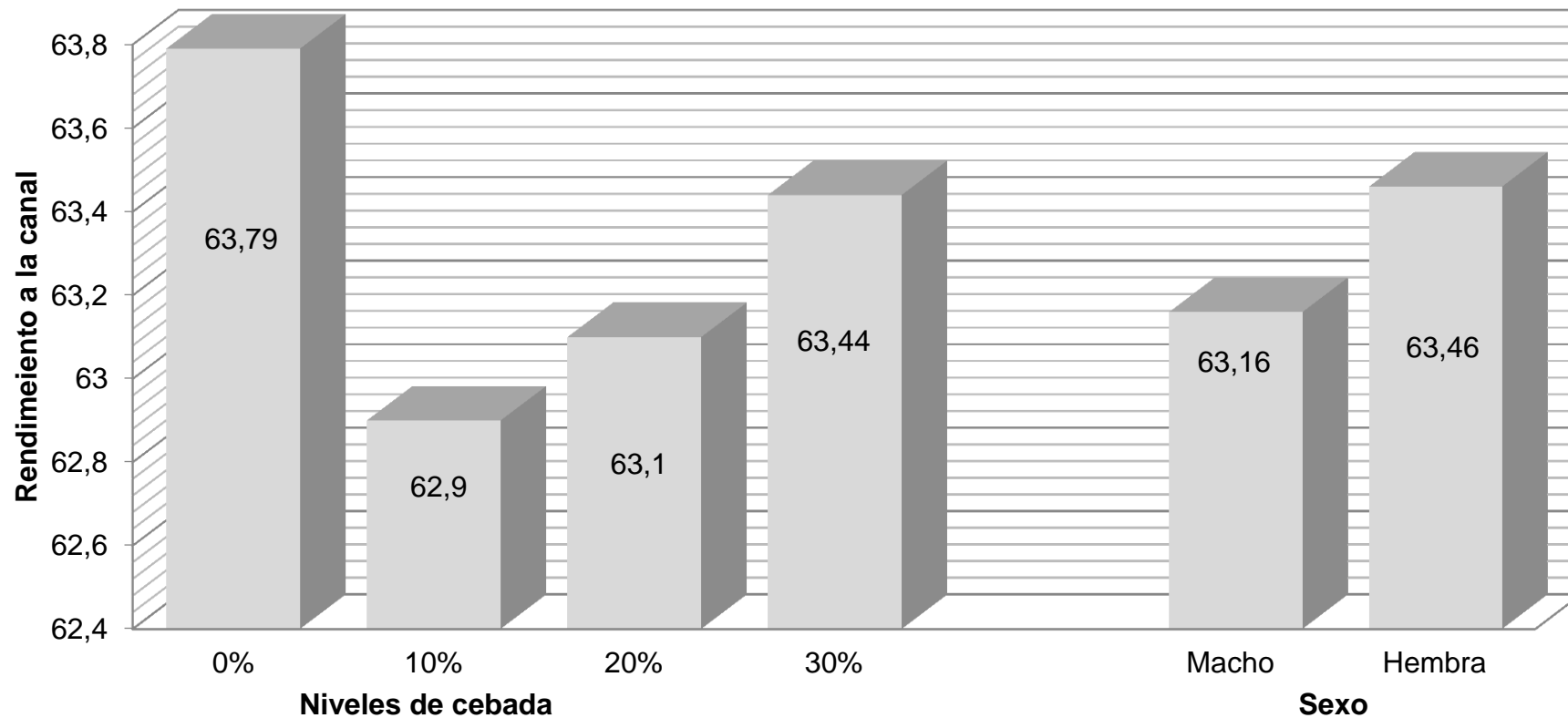


Gráfico 8. Rendimiento a la canal de conejos Neozelandés que recibieron diferentes niveles de cebada en sustitución del maíz en la alimentación desde el destete hasta el inicio de la vida reproductiva (de 45 a 145 días de edad).

10. MORTALIDAD, %

En el presente estudio, durante los 120 días de investigación, no se reportó bajas en esta especie animal, por lo que se debe señalar que el manejo fue adecuado además la cebada en los niveles señalados no causa problemas de mortalidad, por lo que se puede sustituir al maíz hasta un 30 % según el presente trabajo.

B. ANÁLISIS ECONÓMICO

1. RENTABILIDAD

La utilización del tratamiento con el 20 % de cebada variedad Calicuchima 92 en conejos machos, permitió registrar una rentabilidad de 40 % siendo el más económico frente al resto de tratamientos, principalmente de los tratamientos control, 10 y 20 % de cebada en conejos hembras puesto que registro un rendimiento de 34 %. Como se detalla en el cuadro 23.

2. BENEFICIO/COSTO, DÓLARES

En la utilización de 20 % de cebada en conejos machos permitió alcanzar un beneficio / costo de 1.40, el cual se determino que por cada dólar invertido se obtuvo 40 centavos de dólar, siendo el más eficiente, el mismo que supera al resto de tratamientos, principalmente de los niveles control y 10 % de cebada, con los cuales se determinó que por cada dólar invertido se gana 34 centavos de dólar. Como se puede observar en el cuadro 23.

Cuadro 23. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN DE CONEJOS CRIADOS Y ENGORDADOS CON DIFERENTES NIVELES DE CEBADA.

| Detalle | Unidad | Cantidad | Precio Unitario | Tratamientos | | | | | | | |
|-----------------------|----------------|----------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | T0 M | T0 H | T1 M | T1 H | T2 M | T2 H | T3 M | T3 H |
| Conejos | Unidad | 40,00 | 2,50 | 12,50 | 12,50 | 12,50 | 12,50 | 12,50 | 12,50 | 12,50 | 12,50 |
| Alimento | | | | | | | | | | | |
| Forraje | Kg | 157,04 | 0,08 | 1,57 | 1,62 | 1,53 | 1,57 | 1,54 | 1,58 | 1,59 | 1,56 |
| Concentrado | | | | | | | | | | | |
| T0 | Kg | 65,02 | 0,51 | 16,45 | 16,71 | | | | | | |
| T1 | Kg | 66,35 | 0,50 | | | 16,40 | 16,77 | | | | |
| T2 | Kg | 64,06 | 0,50 | | | | | 15,24 | 16,79 | | |
| T3 | Kg | 64,26 | 0,49 | | | | | | | 15,49 | 16,00 |
| Medicina | varios | 1,00 | 20,00 | 2,50 | 2,50 | 2,50 | 2,50 | 2,50 | 2,50 | 2,50 | 2,50 |
| Mano de obra | | 1,00 | 32,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| TOTAL EGRESOS | | | | 37,02 | 37,33 | 36,93 | 37,35 | 35,78 | 37,36 | 36,08 | 36,56 |
| Ingresos | | | | | | | | | | | |
| Conejos | Unidad | | | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| Precio/ canal | Dólares | | | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 |
| TOTAL INGRESOS | Dólares | | | 50,00 | 50,00 | 50,00 | 50,00 | 50,00 | 50,00 | 50,00 | 50,00 |
| B/C | | | | 1,35 | 1,34 | 1,35 | 1,34 | 1,40 | 1,34 | 1,39 | 1,37 |

V. CONCLUSIONES

- Los resultados obtenidos demuestran que el empleo de cebada variedad Calicuchima 92, incorporada al balanceado para el suministro de conejos Neozelandés desde el destete al inicio de la vida reproductiva no mejoran los parámetros productivos, pero permite reducir los costos de producción y elevar la rentabilidad de esta manera se puede emplear hasta en un 30 %.
- Los conejos Neozelandés al inicio de la vida reproductiva (145 días de edad), presentaron pesos de hasta 2818,30 g con una ganancia de peso total de 2278,60 g, un consumo de alimento diarios de 85,85g de materia seca, conversión alimenticia de 4,66 y un peso a la canal de 1797,91 g.
- Según los costos de producción, se puede determinar que la utilización de 20 % de cebada variedad Calicuchima 92 permitió registrar el mejor indicador beneficio / costo (1.40), además la mejor rentabilidad se encontró en conejos machos.
- Con relación al sexo de los conejos, las hembras presentaron numéricamente un mejor comportamiento que los machos, ya que lo superan en el peso final en 147,95 g, en la ganancia de peso en 142,15 g, se reduce la conversión alimenticia en 0,14 unidades.

VI. RECOMENDACIONES

- A pesar que no se registra diferencias significativas en las diferentes variables productivas al suministrar cebada variedad Calicuchima 92 en reemplazo del maíz como producto energético, se puede utilizar hasta el 30% en la alimentación de conejos Neozelandés puesto que tiene el mismo efecto que el balanceado comercial que tiene mayor costo.
- Utilizar cebada variedad Calicuchima 92 en el balanceado de otras especies de interés zotécnico, de esta forma podremos dejar de competir con productos para la alimentación humana y bajar los costos de producción.
- Continuar con el estudio de la adición de la cebada en el alimento de conejos Neozelandés, en las diferentes fases fisiológicas con diferentes niveles en el balanceado.

VII. LITERATURA CITADA

1. ARÉVALO, F. 2008. Manual de Zootecnia General Cuarta Edición. Ecuador. pp. 17-18.
2. BARRETO, E., G. 2002. Valor fisiológico y nutricional de las fibras vegetales para conejos. *Lagomorpha*. 21 (110): 26-28.
3. CORREA, S. 1994. Determinación de la digestibilidad de insumos energéticos, proteicos y fibrosos en cuyes. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Lima: UnivNac Agraria La Molina. 92 p.
4. CHICAIZA, O. 2000. Impact of ICARDA/CIMMYT Barley Germplasm on Barley Australia: a physiological framework. Australian Institute of Agriculture. P. 83.
5. DE BLAS, J.C., GARCÍA J. y CARABAÑO, R. 2002. Avances en nutrición de conejos. XXVII Simposium de Cunicultura, Edita Asociación Española de Cunicultura, (ASESCU), Barcelona, España, p. 83-87.
6. ESPOCH. 2007. Laboratorio de Bromatología, Facultad de Ciencias Pecuarias.
7. Estación Agro meteorológica de la F.R.N. de la ESPOCH (2015).
8. FIGUEROA, Y. 2002. Alternativas prácticas para la alimentación de conejos. Tesis de Maestría de Ciencias. Departamento de Industrias Pecuarias, Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayaguez.
9. GARCÍA, G. 2005. Propuesta de un modelo de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la producción de conejo. Tesis de licenciatura. UAEM. México. pp 10-58.

10. GARCÍA, M. 2006. Evaluación de forrajes tropicales en dietas para conejos de engorde. Tesis de Grado para optar el Título de Maestro en Ciencias en Industrias Pecuarias. Universidad de Puerto Rico. Mayaguez, Puerto Rico. Archivo de Internet garciagomez. Pdf.
11. GOMÉZ, M. CHAMORRO, S. NICODEMUS, N. DE BLAS, C. GARCIA, J. Y CARABAÑO, R. 2004. Efecto del tipo de fibra en la alimentación de gazapos destetados precozmente. XXIX Congreso ASESCU, p. 157.
12. GONZÁLEZ, M. 2006. [en línea] www.maestros.uabcs.mx/mto05/nutrición.htm.
13. GUTIÉRREZ, S. 2006. [en línea]. www.engormix.com./alimentación_s_articulos-457_CUN.htm.
14. IICA. 2003. Instituto de Investigaciones De Ciencia Animal. Habana Cuba. pp. 42, 43.
15. INIAP (Instituto Variedad Calicuchima 92 de Autónomo de Investigación Agropecuarias) 2007. El cultivo de cebada en la serranía ecuatoriana. Disponible en web: <http://www.iniap.gov.ec/cebada> (Consultado abril 2014).
16. INIAP, Instituto Variedad Calicuchima 92 Autónomo de Investigación Agropecuarias, Guía de Cultivos, Quito, 1999.
17. JULIO A. 1993. Laboratorio de Nutrición Animal de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador (DIAMASA, Ecuador, 1993).

18. LOOR, G. 2014. Utilización papa china *Colocasia esculenta* en la alimentación de conejos Neozelandés. Carrera de Ingeniería Zootécnica. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba - Ecuador.
19. LÓPEZ N. 1998. Uso del subproducto de afrecho y germen de maíz desgrasado (SAGMD) en la alimentación de cerdos en crecimiento. Tesis de Maestría. Postgrado de Producción Animal. Facultades de Ciencias Veterinaria y Agronomía UCV. Maracay Venezuela.
20. LÓPEZ, N. CHICCO, C y GODOY S. 2003. Valor Nutritivo del Afrecho de Maíz en la Alimentación de Cerdos. Zootecnia Trop. V.21 n.3 Maracay, Venezuela.
21. MORRISON, F. 1980. Fundamentos de la nutrición animal. En: Morrison F, eds. Alimentos y alimentación del ganado. México: Unión Tipográfica Hispano Americana. 722 p.
22. NEVO, C. et al.2004. Caracterización fisiológica de tolerancia a la sequía en la cebada silvestre (*Hordeum spontaneum*) en el desierto de Judea. Revista Informativa de la Universidad de Haifa, IL. p. 4. Disponible en web: <http://research.haifa.ac.il/-evolut> (Consultado abril 2014).
23. NIEVES, D. MAURERA, O. TERÁN, C y GONZÁLEZ. 2002. Inclusión de matarratón (*Gliricidia sepium*) en dietas para conejos. V Congreso de Ciencias y Tecnología. 6-8 de Noviembre. Guanare. Venezuela.
24. OLMOS; B. G.2010 (sin fecha). "La calidad de la cebada maltera" Editorial Impulsora Agrícola, S.A. México. 45-49 pp
25. RODRIGUEZ, J. 2012. Utilización de proteína vegetal (NUPRO) en la alimentación de conejos Neozelandés desde el destete hasta el inicio de la reproducción. Trabajo de grado. Carrera de Ingeniería Zootécnica. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba - Ecuador.

26. SANCHEZ, C. 2002. [en línea]
<http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/416/1/tesis%20ciencias%20veterinarias.pdf>
27. SALVAT, J.1989. Diccionario Enciclopédico Salvat. Salvat Editores. Barcelona ES. Tomo VI, p. 790.
28. SAN MIGUEL, L. 2004. [en línea] [http](http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/416/1/tesis%20ciencias%20veterinarias.pdf)
29. SANDFORD, J.C. 1988. El Conejo doméstico. Biología y producción. Ed., Acribia, Zaragoza, España, p 87-93, 109-112.
30. SICA (Servicio de Información Agropecuaria). 2007. El cultivo de cebada en el Ecuador. Disponible en Web <http://www.sica.gov.ec/cebada-7docs>.
31. SILVA, A. 2006. Efecto de la Suplementación predestete a los gazapos sobre el desempeño productivo y reproductivo de conejas (*Oryctolagus cuniculus*). Tesis de Maestría. Departamento de Industrias Pecuarias. Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario de Mayaguez, Puerto Rico.
32. TENENPAGUAY, C. 2014. Utilización de afrecho de maíz duro *Zea mays*, en sustitución del maíz en la alimentación de conejos Neozelandés desde el destete hasta el inicio de la vida reproductiva. Trabajo de grado. Carrera de Ingeniería Zootécnica. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba - Ecuador.

33. URREGO, E. 2009. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Estación Experimental Agropecuaria La Molina del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) del Perú. Archivo de Internet
34. <http://www.agroalimentacion.coop>. 2009. Carnes y productos cárnicos.
35. <http://www.conejoslosalisos.com>. 2006). Conejo los Alisos, C.A.
36. http://www.datateca.unad.edu.co/contenidos/201111/EXE%20NUTRIANIMAL%20MODULO/123__aparato_digestivo_del_conejo.html
37. <http://www.engormix.com>. 2008. ROCA, T. Razas de Conejos.
38. <http://www.fao.org/DOCREP>. (2009).
39. <http://www.galeon.com>. 2009. ¿Qué es la Cunicultura?
40. <http://www.geocities.com>. 2008. Cunicultura.
41. <http://www.infocebada.galeon.com/nutricional.htm>. (2002).
42. <http://www.inta.gob.ar> (2008).
43. <http://www.labclin veterinario.files.wordpress.com>. 2005. Manejo técnico de conejos.
44. <http://www.mailxmail.com>. 2008. Crianza de conejos. Emprendimientos PyME, curso.
45. <http://www.monografias.com/trabajos15/mundo-conejo/mundo-conejos.shtml>. 2009. Patrone, D. El mundo de los conejos. P. 18.

46. <http://www.monografias.com./trabajos39/produccion-conejos-neozelandes>. (2009).
47. <http://www.monografias.com>. 2010. Patrone, D. El mundo de los Conejos.
48. <http://www.portalbioceanico.com>. 2010. La cunicultura.
49. [http:// www.repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/174](http://www.repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/174)
50. <http://www.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/27376/TESIS%20MASTER%20DDGS%20CONEJOS%20GILBERT%20-%20copia.pdf?sequence=1>
51. <http://www.Sierradebaza.org/Fichas-fauna/04-11-conejos/conejo.htm>.2009.Patrone, D. Enciclopedia de los conejos. Alimentación del Conejo. Pp. 12-17.
52. <http://www.worldatos.com>. (2008). Alimentación y Nutrición de los conejos.htm.
53. <http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/INIAP-CALICUCHIMA%2092.%20Variedad%20de%20cebada%20maltera..pdf>. (1992).
54. <http://www.iniap.gob.ec>(2008).Oferta tecnológica del programa variedad Calicuchima 92 de maíz.matrizmaizsantacata.doc.

ANEXOS

Anexo 1. Análisis estadístico del peso Inicial (g), de los conejos Neozelandés de ambos sexos a los 45 días de edad alimentados con diferente niveles (10, 20 y 30%), de cebada variedad Calicuchima 92.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| N. Cebada | Sexo | Repeticiones | | | | |
|--------------|--------|--------------|--------|--------|--------|--------|
| | | I | II | III | IV | V |
| 0 | Macho | 454.00 | 498.00 | 608.00 | 810.00 | 475.00 |
| 0 | Hembra | 356.00 | 463.00 | 504.00 | 704.00 | 525.00 |
| 10 | Macho | 492.00 | 548.00 | 661.00 | 517.00 | 514.00 |
| 10 | Hembra | 756.00 | 599.00 | 556.00 | 486.00 | 486.00 |
| 20 | Macho | 502.00 | 402.00 | 477.00 | 644.00 | 445.00 |
| 20 | Hembra | 600.00 | 643.00 | 578.00 | 561.00 | 539.00 |
| 30 | Macho | 792.00 | 536.00 | 712.00 | 437.00 | 536.00 |
| 30 | Hembra | 511.00 | 652.00 | 660.00 | 511.00 | 486.00 |

Anexo 2. Análisis estadístico del peso final (g), de los conejos Neozelandés de ambos sexos al inicio de la vida reproductivo (165 días de edad), alimentados con diferentes niveles (10, 20 y 30%), de cebada variedad Calicuchima 92.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| N. Cebada | Sexo | Repeticiones | | | | |
|--------------|--------|--------------|---------|---------|---------|---------|
| | | I | II | III | IV | V |
| 0 | Macho | 2370,00 | 2680,00 | 2615,00 | 3282,00 | 2530,00 |
| 0 | Hembra | 2545,00 | 3178,00 | 3029,00 | 2752,00 | 3202,00 |
| 10 | Macho | 2560,00 | 2600,00 | 2922,00 | 2350,00 | 3080,00 |
| 10 | Hembra | 3323,00 | 3155,00 | 2639,00 | 2330,00 | 3157,00 |
| 20 | Macho | 2362,00 | 2783,00 | 2780,00 | 2861,00 | 2285,00 |
| 20 | Hembra | 3146,00 | 2974,00 | 2674,00 | 2575,00 | 2710,00 |
| 30 | Macho | 3508,00 | 3037,00 | 2460,00 | 2394,00 | 2790,00 |
| 30 | Hembra | 2554,00 | 3118,00 | 2947,00 | 2788,00 | 2412,00 |

ANALISIS DE VARIANZA

| F. Var | gl | S. Cuad. | C. Medio | Fisher | | |
|--------------|----|------------|-----------|--------|------|------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 39 | 3980821,77 | | | | |
| N. Cebada | 3 | 69579,67 | 23193,22 | | 0,21 | 2,90 |
| Sexo | 1 | 218892,02 | 218892,02 | | 1,99 | 4,15 |
| Int. AB | 3 | 166694,88 | 55564,96 | | 0,50 | 2,90 |
| Error | 32 | 3525655,20 | 110176,73 | | | 4,46 |
| CV % | | | 11,91 | | | |
| Media | | | 2786,43 | | | |

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY ($p < 0.05$)

| N. Cebada | Media | Rango |
|--------------|---------|-------|
| 0 | 2818,30 | a |
| 10 | 2811,60 | a |
| 20 | 2715,00 | a |
| 30 | 2800,80 | a |

Anexo 3. Análisis estadístico de la ganancia peso (g), de los conejos Neozelandés de ambos sexos, de 45 a 165 días de edad, alimentados con diferente niveles (10, 20 y 30%), de cebada variedad Calicuchima 92.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| N. Cebada | Sexo | Repeticiones | | | | |
|--------------|--------|--------------|---------|---------|---------|---------|
| | | I | II | III | IV | V |
| 0 | Macho | 1916,00 | 2182,00 | 2007,00 | 2472,00 | 2055,00 |
| 0 | Hembra | 2189,00 | 2715,00 | 2525,00 | 2048,00 | 2677,00 |
| 10 | Macho | 2068,00 | 2052,00 | 2261,00 | 1833,00 | 2566,00 |
| 10 | Hembra | 2567,00 | 2556,00 | 2083,00 | 1844,00 | 2671,00 |
| 20 | Macho | 1860,00 | 2381,00 | 2303,00 | 2217,00 | 1840,00 |
| 20 | Hembra | 2546,00 | 2331,00 | 2096,00 | 2014,00 | 2171,00 |
| 30 | Macho | 2716,00 | 2501,00 | 1748,00 | 1957,00 | 2254,00 |
| 30 | Hembra | 2043,00 | 2466,00 | 2287,00 | 2277,00 | 1926,00 |

ANALISIS DE VARIANZA

| F. Var | gl | S. Cuad. | C. Medio | Fisher | | |
|---------|----|------------|-----------|--------|------|------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 39 | 3012049,97 | | | | |
| N. | | | | | | |
| Cebada | 3 | 58479,28 | 19493,09 | | 0,24 | 2,90 |
| Sexo | 1 | 202066,22 | 202066,22 | | 2,49 | 4,15 |
| Int. AB | 3 | 152288,07 | 50762,69 | | 0,62 | 2,90 |
| Error | 32 | 2599216,40 | 81225,51 | | | 4,46 |
| CV % | | | 12,78 | | | |
| Media | | | 2230,53 | | | |

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (p < 0.05)

| N. | Cebada | Media | Rango |
|----|--------|---------|-------|
| | 0 | 2278,60 | a |
| | 10 | 2250,10 | a |
| | 20 | 2175,90 | a |
| | 30 | 2217,50 | a |

Anexo 4. Análisis estadístico del consumo de forraje MS (g/día), de los conejos Neozelandés de ambos sexos de 45 a 165 días de edad, alimentados con diferente niveles (10, 20 y 30%), de cebada variedad Calicuchima 92.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| N. Cebada | Sexo | Repeticiones | | | | |
|--------------|--------|--------------|-------|-------|-------|-------|
| | | I | II | III | IV | V |
| 0 | Macho | 31,80 | 32,23 | 32,70 | 34,23 | 32,40 |
| 0 | Hembra | 33,50 | 34,43 | 33,73 | 32,35 | 34,83 |
| 10 | Macho | 31,45 | 31,30 | 31,95 | 32,43 | 32,50 |
| 10 | Hembra | 32,20 | 31,85 | 33,45 | 33,80 | 32,50 |
| 20 | Macho | 31,28 | 32,23 | 29,95 | 33,35 | 33,75 |
| 20 | Hembra | 34,83 | 31,48 | 31,25 | 33,78 | 32,85 |
| 30 | Macho | 32,98 | 32,63 | 34,38 | 32,53 | 32,93 |
| 30 | Hembra | 32,08 | 32,45 | 33,38 | 33,23 | 31,78 |

ANALISIS DE VARIANZA

| F. Var | gl | S. Cuad. | C. Medio | Fisher | | |
|--------------|----|----------|----------|--------|------|------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 39 | 45,38 | | | | |
| N. Cebada | 3 | 4,64 | 1,55 | 1,45 | 2,90 | 4,46 |
| Sexo | 1 | 2,89 | 2,89 | 2,72 | 4,15 | 7,50 |
| Int. AB | 3 | 3,80 | 1,27 | 1,19 | 2,90 | 4,46 |
| Error | 32 | 34,05 | 1,06 | | | |
| CV % | | | 3,15 | | | |
| Media | | | 32,72 | | | |

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY ($p < 0.05$)

| N. Cebada | Media | Rango |
|--------------|-------|-------|
| 0 | 33,22 | A |
| 10 | 32,34 | A |
| 20 | 32,47 | A |
| 30 | 32,83 | A |

Anexo 5. Análisis estadístico del consumo de concentrado MS (g/día), de los conejos Neozelandés de ambos sexos de 45 a 165 días de edad, alimentados con diferentes niveles (10, 20 y 30%), de cebada variedad Calicuchima 92.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| N. Cebada | Sexo | Repeticiones | | | | |
|--------------|--------|--------------|-------|-------|-------|-------|
| | | I | II | III | IV | V |
| 0 | Macho | 56,14 | 55,58 | 54,00 | 54,56 | 48,49 |
| 0 | Hembra | 52,76 | 56,25 | 54,68 | 56,25 | 53,10 |
| 10 | Macho | 54,68 | 55,13 | 56,25 | 51,08 | 56,25 |
| 10 | Hembra | 56,14 | 56,14 | 55,69 | 55,46 | 56,14 |
| 20 | Macho | 47,93 | 54,79 | 55,35 | 54,11 | 41,85 |
| 20 | Hembra | 55,80 | 56,25 | 56,03 | 55,80 | 55,91 |
| 30 | Macho | 56,25 | 54,79 | 52,43 | 48,71 | 51,30 |
| 30 | Hembra | 56,25 | 53,44 | 56,03 | 56,25 | 50,06 |

ANALISIS DE VARIANZA

| F. Var | gl | S. Cuad. | C. Medio | Fisher | | |
|--------------|----|----------|----------|--------|------|------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 39 | 369,10 | | | | |
| N. Cebada | 3 | 22,51 | 7,50 | 0,90 | 2,90 | 4,46 |
| Sexo | 1 | 50,12 | 50,12 | 6,00 | 4,15 | 7,50 |
| Int. AB | 3 | 29,22 | 9,74 | 1,17 | 2,90 | 4,46 |
| Error | 32 | 267,26 | 8,35 | | | |
| CV % | | | 5,34 | | | |
| Media | | | 54,10 | | | |

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (p < 0.05)

| N. Cebada | Media | Rango |
|--------------|-------|-------|
| 0 | 54,18 | a |
| 10 | 55,29 | a |
| 20 | 53,38 | a |
| 30 | 53,55 | a |

Anexo 6. Análisis estadístico del consumo total de alimento MS (g/día), de los conejos Neozelandés de ambos sexos de 45 a 165 días de edad, alimentados con diferente niveles (10, 20 y 30%), de cebada variedad Calicuchima 92.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| N. Cebada | Sexo | Repeticiones | | | | |
|--------------|--------|--------------|-------|-------|-------|-------|
| | | I | II | III | IV | V |
| 0 | Macho | 87,94 | 87,80 | 86,70 | 88,79 | 80,89 |
| 0 | Hembra | 86,26 | 90,68 | 88,40 | 88,60 | 87,93 |
| 10 | Macho | 86,13 | 86,43 | 88,20 | 83,50 | 88,75 |
| 10 | Hembra | 88,34 | 87,99 | 89,14 | 89,26 | 88,64 |
| 20 | Macho | 79,20 | 87,01 | 85,30 | 87,46 | 75,60 |
| 20 | Hembra | 90,63 | 87,73 | 87,28 | 89,58 | 88,76 |
| 30 | Macho | 89,23 | 87,41 | 86,80 | 81,24 | 84,23 |
| 30 | Hembra | 88,33 | 85,89 | 89,40 | 89,48 | 81,84 |

ANALISIS DE VARIANZA

| F. Var | gl | S. Cuad. | C. Medio | Fisher | | |
|--------------|----|----------|----------|--------|------|------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 39 | 398,22 | | | | |
| N. Cebada | 3 | 21,25 | 7,08 | 0,85 | 2,90 | 4,46 |
| Sexo | 1 | 77,08 | 77,08 | 9,25 | 4,15 | 7,50 |
| Int. AB | 3 | 33,16 | 11,05 | 1,33 | 2,90 | 4,46 |
| Error | 32 | 266,74 | 8,34 | | | |
| CV % | | | 3,33 | | | |
| Media | | | 86,82 | | | |

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY ($p < 0.05$)

| N. Cebada | Media | Rango |
|--------------|-------|-------|
| 0 | 87,40 | a |
| 10 | 87,64 | a |
| 20 | 85,85 | a |
| 30 | 86,38 | a |

Anexo 7. Análisis estadístico de la conversión alimenticia de los conejos Neozelandés de ambos sexos de 45 a 165 días de edad, alimentados con diferente niveles (10, 20 y 30%), de cebada variedad Calicuchima 92.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| N. Cebada | Sexo | Repeticiones | | | | |
|--------------|--------|--------------|------|------|------|------|
| | | I | II | III | IV | V |
| 0 | Macho | 5,51 | 4,83 | 5,18 | 4,31 | 4,72 |
| 0 | Hembra | 4,73 | 4,01 | 4,20 | 5,19 | 3,94 |
| 10 | Macho | 5,00 | 5,05 | 4,68 | 5,47 | 4,15 |
| 10 | Hembra | 4,13 | 4,13 | 5,14 | 5,81 | 3,98 |
| 20 | Macho | 5,11 | 4,39 | 4,44 | 4,73 | 4,93 |
| 20 | Hembra | 4,27 | 4,52 | 5,00 | 5,34 | 4,91 |
| 30 | Macho | 3,94 | 4,19 | 5,96 | 4,98 | 4,48 |
| 30 | Hembra | 5,19 | 4,18 | 4,69 | 4,72 | 5,10 |

ANALISIS DE VARIANZA

| F. Var | gl | S. Cuad. | C. Medio | Fisher | | |
|---------|----|----------|----------|--------|------|------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 39 | 10,60 | | | | |
| N. | | | | | | |
| Cebada | 3 | 0,06 | 0,02 | 0,07 | 2,90 | 4,46 |
| Sexo | 1 | 0,21 | 0,21 | 0,69 | 4,15 | 7,50 |
| Int. AB | 3 | 0,57 | 0,19 | 0,62 | 2,90 | 4,46 |
| Error | 32 | 9,76 | 0,30 | | | |
| CV % | | | 11,67 | | | |
| Media | | | 4,73 | | | |

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (p < 0.05)

| N. Cebada | Media | Rango |
|--------------|-------|-------|
| 0 | 4,66 | a |
| 10 | 4,75 | a |
| 20 | 4,76 | a |
| 30 | 4,74 | a |

Anexo 8. Análisis estadístico del peso a la canal (g), de los conejos Neozelandés de ambos sexos de 45 a 165 días de edad, alimentados con diferente niveles (10, 20 y 30%), de cebada variedad Calicuchima 92.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| N. Cebada | Sexo | Repeticiones | | | | |
|--------------|--------|--------------|---------|---------|---------|---------|
| | | I | II | III | IV | V |
| 0 | Macho | 1512,30 | 1704,75 | 1671,77 | 2108,69 | 1609,33 |
| 0 | Hembra | 1623,46 | 2043,14 | 1934,32 | 1750,55 | 2020,78 |
| 10 | Macho | 1582,34 | 1646,06 | 1871,83 | 1483,09 | 1905,90 |
| 10 | Hembra | 2055,61 | 1962,73 | 1687,38 | 1475,12 | 2005,01 |
| 20 | Macho | 1459,95 | 1722,96 | 1777,25 | 1791,27 | 1426,07 |
| 20 | Hembra | 2041,75 | 1911,98 | 1709,49 | 1609,63 | 1699,44 |
| 30 | Macho | 2238,81 | 1940,95 | 1572,68 | 1506,07 | 1744,03 |
| 30 | Hembra | 1629,71 | 1991,15 | 1884,02 | 1751,14 | 1517,39 |

ANALISIS DE VARIANZA

| F. Var | gl | S. Cuad. | C. Medio | Fisher | | |
|---------|----|------------|-----------|--------|------|------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 39 | 1684977,88 | | | | |
| N. | | | | | | |
| Cebada | 3 | 37487,34 | 12495,78 | 0,27 | 2,90 | 4,46 |
| Sexo | 1 | 102791,03 | 102791,03 | 2,23 | 4,15 | 7,50 |
| Int. AB | 3 | 72742,32 | 24247,44 | 0,53 | 2,90 | 4,46 |
| Error | 32 | 1471957,20 | 45998,66 | | | |
| CV % | | | 12,15 | | | |
| Media | | | 1764,50 | | | |

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (p < 0.05)

| N. Cebada | Media | Rango |
|--------------|---------|-------|
| 0 | 1797,91 | a |
| 10 | 1767,51 | a |
| 20 | 1714,98 | a |
| 30 | 1777,59 | a |

Anexo 9. Análisis estadístico del rendimiento a la canal (%), de los conejos Neozelandés de ambos sexos de 45 a 165 días de edad, alimentados con diferente niveles (10, 20 y 30%), de cebada variedad Calicuchima 92.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| N. Cebada | Sexo | Repeticiones | | | | |
|--------------|--------|--------------|-------|-------|-------|-------|
| | | I | II | III | IV | V |
| 0 | Macho | 63,81 | 63,61 | 63,93 | 64,25 | 63,61 |
| 0 | Hembra | 63,79 | 64,29 | 63,86 | 63,61 | 63,11 |
| 10 | Macho | 61,81 | 63,31 | 64,06 | 63,11 | 61,88 |
| 10 | Hembra | 61,86 | 62,21 | 63,94 | 63,31 | 63,51 |
| 20 | Macho | 61,81 | 61,91 | 63,93 | 62,61 | 62,41 |
| 20 | Hembra | 64,90 | 64,29 | 63,93 | 62,51 | 62,71 |
| 30 | Macho | 63,82 | 63,91 | 63,93 | 62,91 | 62,51 |
| 30 | Hembra | 63,81 | 63,86 | 63,93 | 62,81 | 62,91 |

ANALISIS DE VARIANZA

| F. Var | gl | S. Cuad. | C. Medio | Fisher | | |
|---------|----|----------|----------|--------|------|------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 39 | 25,89 | | | | |
| N. | | | | | | |
| Cebada | 3 | 4,56 | 1,52 | 2,70 | 2,90 | 4,46 |
| Sexo | 1 | 0,91 | 0,91 | 1,61 | 4,15 | 7,50 |
| Int. AB | 3 | 2,39 | 0,80 | 1,41 | 2,90 | 4,46 |
| Error | 32 | 18,03 | 0,56 | | | |
| CV % | | | 1,19 | | | |
| Media | | | 63,31 | | | |

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY ($p < 0.05$)

| N. | Cebada | Media | Rango |
|----|--------|-------|-------|
| | 0 | 63,79 | a |
| | 10 | 62,90 | a |
| | 20 | 63,10 | a |
| | 30 | 63,44 | a |